

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE.

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

JANVIER 1806.

TOME LXII.



A PARIS,
Chez COURCIER, Imprim.-Libraire pour les Mathématiques, quai des Augustins, n° 57.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE,

PAR J.-C. DELAMETHERIE.

La marche de l'esprit humain devient de plus en plus savante ; chaque jour ses pas sont plus assurés et acquièrent plus d'aplomb. De nouveaux Faits sont ajoutés à ceux qui sont connus. De grands corps d'ouvrages recueillent tous ces faits ; ils en présentent des résumés généraux, qui ont le double avantage de faire appercevoir l'état où est la science, et les faits qui lui restent à acquérir.

Herschel continue ses descriptions du *ciel*, c'est-à-dire de tous les corps célestes que ses grands télescopes lui font découvrir. Ses travaux nous donnent des idées bien imposantes du nombre immense de ces corps, et de l'espace qu'ils occupent, puisqu'on en découvre d'autant plus que la force ampliative des télescopes est plus considérable, et qu'il en est dont la lumière ne peut parvenir au globe terrestre que dans deux millions d'années.

Il nous a encore démontré, par le moyen de ses grands

télescopes, ce que l'analogie nous avoit déjà dit, c'est-à-dire que la nature de ces corps célestes étoit la même que celle de notre globe ; ce qui détruit entièrement l'hypothèse des anciens philosophes Hindous, qui disoient que les corps terrestres étoient composés de feu, d'air, d'eau et de terre, mais que les cieux étoient composés d'une cinquième substance plus parfaite, qu'ils appeloient *akasch.* Aristote, à qui Alexandre, son disciple reconnoissant, envoya les livres Hindous, admit l'opinion de ces philosophes; il pensoit même que cette substance *l'akasch* formoit le principe sentant de l'homme et des intelligences supérieures.

Euler avoit aussi supposé qu'il pouvoit y avoir différentes espèces de matières. « Rien n'empêche, dit-il, que les *matières subtiles* (dont sont remplis les espaces éthérés) *ne soient d'une espèce différente que les corps grossiers*, et qu'une certaine étendue vraie de ces matières subtiles ait beaucoup moins d'inertie qu'une égale étendue vraie des matières grossières. Ce seroit alors un autre *espèce de matière*, et peut-être y en a-t-il encore *plusieurs espèces* ». Traité de la Résistance des Fluides, article X.

Les *atomes ultramondains* de Lesage de Genève, seroient encore une matière différente de la matière ordinaire.

Mais toutes ces opinions sont contraires aux analogies.

Laplace a terminé sa Mécanique Céleste; toutes les ressources de la haute géométrie ont été développées dans cet ouvrage.

Lagrange a donné une nouvelle édition de son *Calcul des Fonctions*, qu'il a beaucoup augmenté. C'est une de ces productions rares du génie, qui recule au loin les limites de l'esprit humain, et lui fait faire les plus grands progrès.

Il est à desirer qu'il donne également une nouvelle édition de sa *Mécanique analytique*, ouvrage non moins important que le précédent.

La nouvelle édition des OEuvres de Buffon par Sonini, est presque terminée. Elle présente une histoire de la plus grande partie des productions des trois règnes.

L'Histoire des minéraux et tout ce qui tient à la théorie de la terre, est achevée.

L'Histoire des mammaux et des cétacés, celle des oiseaux, celle des reptiles, celle des poissons, et celle des insectes le sont également.

Celle des mollusques, celle des vers, celle des *vermicules* ou animaux infusoires de Muller, le seront bientôt.

Enfin celle des végétaux est très-avancée.

Un Dictionnaire d'Histoire Naturelle, rédigé par des savans célèbres, et imprimé chez Déterville, est achevé. Il présente les mêmes objets sous de nouvelles formes.

Un second Dictionnaire d'Histoire Naturelle, rédigé par d'autres savans non moins célèbres, s'imprime chez Levrault et Schoell.

Cuvier a présenté un apperçu général de l'Anatomie comparée; il traitera ces objets plus en détail dans son grand ouvrage sur le même objet.

Il s'occupe plus spécialement de l'anatomie des mollusques, à laquelle il a fait faire les plus grands progrès.

Mes *Considérations sur les Êtres organisés* offrent des vues générales sur la structure et les fonctions des animaux et des végétaux ; car j'ai démontré qu'il y avoit les plus grands rapports entre les uns et les autres.

L'Histoire du règne animal ne fait pas de moindres progrès. Les minéralogistes voyagent, recueillent de nouvelles substances, font mieux connoître celles qu'on possédoit. Le chimiste en perfectionne les analyses.

Werner a donné une nouvelle classification des minéraux.

Jamesson a publié le premier volume de sa minéralogie.

La science a été enrichie de plusieurs mémoires particuliers.

Les volcans nous ont présenté des éruptions qu'on a étudiées avec soin.

La géologie s'est enrichie d'un grand nombre d'observations et de faits.

L'Histoire des fossiles, qui avoit été trop négligée, a acqius immensément par les travaux de Cuvier, qui a fait les recherches les plus précieuses sur les quadrupèdes fossiles,

Et par celles de Lamarck, non moins intéressantes, sur les coquilles fossiles.

La physique a également fait quelques acquisitions.

Rumford et Lelie ont donné des observations précieuses sur la chaleur et sa propagation.

L'électricité, le galvanisme ont été enrichis de quelques faits nouveaux.

Mais il nous manque un traité complet de physique, rédigé avec une étendue suffisante, comme celui de Mussenbroeck, et qui nous présente l'histoire de la science, d'après les notions actuelles.

La chimie continue ses brillantes découvertes ; elle fait plus, elle rectifie des erreurs qu'elle avoit commises.

On a imprimé les Leçons de Black, des Mémoires de Lavoisier...

La géographie a beaucoup acquis par les relations de divers voyageurs.

C'est la réunion de tous ces travaux qui fait faire des progrès si rapides à l'esprit humain. Ils nous donnent des connoissances plus précises et plus sûres de l'univers, comme je l'ai fait voir dans mon ouvrage sur *la nature des Êtres existans ;* car la philosophie doit toujours chercher à généraliser nos idées.

Mais que l'ami de la vérité, au milieu de tous ces efforts généreux, n'oublie jamais cette sentence du grand Euler. Il parle de l'opinion de Descartes sur le magnétisme, laquelle a été combattue par plusieurs physiciens. Euler la trouve plus raisonnable que la plupart de celles qu'on a voulu y substituer, et il ajoute :

Novitatis studium cognitioni veritatis vehementer impedimento fuisse existimo. De magnete.

On veut attacher son nom à une opinion, quoique dénuée de preuves suffisantes : c'est ce qui a enfanté un si grand nombre d'erreurs.

Ces faits prouvent que, quoique cette année ne soit pas marquée par quelques-unes des brillantes découvertes qui ont illustré quelques années précédentes, elle n'en est pas moins remarquable par des travaux importans.

Je vais en présenter un exposé pour servir de suite à l'Histoire des Faits, et à *celle des Opinions*, que depuis vingt ans j'offre au lecteur, dans ce Journal, au commencement de chaque année.

DES MATHÉMATHIQUES.

Du centre d'oscillation d'un Pendule.

Huygens avoit démontré que dans des corps qui oscillent, le centre d'oscillation et celui de suspension sont toujours réciproques l'un de l'autre. Un même corps est isochrone à lui-même, lorsqu'il oscille autour d'axes parallèles pris à égales distances du centre de gravité.

Biot a donné plus d'extension à ces théorèmes. Tous ces

axes

axes parallèles forment la surface d'un cylindre droit dont l'axe passe par le centre de gravité. Il a trouvé une expression analytique, qui lui fait voir qu'on peut donner à cet axe une inclinaison arbitraire, pourvu qu'en même temps on change d'une manière convenable le rayon du cylindre : on obtient alors, suivant les différentes valeurs de l'inclinaison, une infinité de cylindres, dont les arêtes ont les mêmes propriétés que celles du cylindre primitif.

L'axe, sans changer d'inclinaison, peut décrire une surface conique autour de sa position primitive : ce qui multiplie encore le nombre de cylindres déjà trouvés autant de fois qu'on peut concevoir d'arêtes autour du cône.

DE L'ASTRONOMIE.

Les travaux principaux des astronomes se sont bornés cette année à perfectionner leurs observations précédentes. Ils ont cependant apperçu deux comètes. On en connoissoit 94.

95. *Comète.* Bouvard l'a découverte le 20 octobre dernier. Elle est très-petite.

96. *Comète.* Pons l'a découverte à Marseille, le 10 novembre dernier. On ne la peut voir qu'avec une lunette qui grossit cinq à six fois.

Orbite de Junon.

Burckardt a cherché à déterminer les élémens de l'orbite de Junon, la planète découverte par Harding : il la représente par une ellipse dont le demi-grand axe ou la distance moyenne est à fort peu près la même que celles de Cérès et de Pallas, et dont l'excentricité est plus grande même que celle de Mercure.

Son inclinaison est moindre que celle de Pallas, mais plus considérable que celle des autres planètes.

Il faut de nouvelles observations pour déterminer avec plus de précision tous ses élémens.

Orbites des Comètes.

Legendre a donné de nouvelles méthodes pour déterminer l'orbite des comètes. Newton démontra que ces astres tournoient autour du soleil comme les planètes, mais dans des ellipses plus alongées. Halley fit l'application de la méthode de Newton à la comète de 1680, et annonça son retour

pour 1757. (Elle n'est revenue qu'en 1759, par des anomalies particulières). Les astronomes, pour la commodité de calculer l'orbite d'une comète qui paroît, la supposent ordinairement parabolique. Les plus grands géomètres se sont appliqués à donner des solutions de ce problème. Legendre a cherché à rendre ces calculs plus faciles; Laplace s'en est également occupé.

De la figure d'un Méridien terrestre.

Legendre a fait des recherches sur la figure d'un méridien du globe terrestre; ses conclusions sont que cette figure ne peut pas être une courbe régulière, ainsi qu'on l'avoit déjà dit.

De la théorie des Satellites.

Laplace a, dans le tome IVe de sa *Mécanique Céleste*, fait de nouvelles recherches sur les satellites de Jupiter, ceux de Saturne, et ceux d'Uranus.

De Saturne.

Herschel en observant Saturne avec plus de soin, a vu que sa surface n'avoit pas une courbure régulière; il suppose que l'attraction de l'anneau a influé sur la figure de cette planète.

Des Équinoxes et des Solstices.

L'instant où arrivent les équinoxes et les solstices est un point important pour les astronomes. Delambre a fait plusieurs observations pour les déterminer.

De l'obliquité de l'Écliptique.

L'obliquité de l'écliptique est un autre élément du plus grand intérêt pour les astronomes. Delambre a également cherché à la déterminer. Il résulte, dit-il, des observations que, par un milieu entre douze solstices tant d'hiver que d'été, l'obliquité moyenne doit être de 23° 27′ 57″ au commencement du dix-neuvième siècle.

La diminution moyenne de cette obliquité doit être de 44″ à 56″ d'après les différentes observations comparées.

La théorie donne cette diminution de 52″.

C'est à ce résultat qu'on s'est arrêté dans les Tables du Soleil, qui s'impriment actuellement.

Ces observations font voir que la diminution de l'obliquité de l'écliptique n'est pas aussi considérable que les observations de Hipparque avoient paru l'indiquer.

DE LA GÉOGRAPHIE.

Les Anglais, ce grand peuple à qui l'humanité doit les Newton, les Loke, les Bacon... s'occupent particulièrement de la géographie. De nouveaux voyageurs, émules de Cook, continuent ces recherches avec la même ardeur. Ils ont pénétré dans différentes parties de l'intérieur de l'Afrique et de l'Asie, et ont fait le tour de la Nouvelle-Hollande; toutes les côtes occidentales de l'Amérique septentrionale ont été parcourues...

Peron et le Sueur travaillent à la rédaction de leur voyage, qui nous fera mieux connoître la Nouvelle-Hollande, la terre du Diemen, et plusieurs îles de l'Archipel indien.

Humboldt et Bonpland ont publié le premier fascicule de leur intéressant voyage en Amérique.

Barrow a donné de nouveaux détails sur la Chine. Cet ouvrage fait suite à la relation de Marcartney.

Le colonnel Lewis, envoyé par le président des Etats-Unis, pour la découverte des sources du Missouri, est parti le 1er avril 1804. Il a remonté ce fleuve l'espace de 500 lieues, et s'est arrêté par les 47° de latitude, pour y passer l'hiver. La température y étoit si rigoureuse que la neige, qui étoit de deux pieds d'épaisseur, n'a été fondue qu'à la fin de mars. Il a trouvé différentes peuplades d'Indiens qui l'ont en général bien accueilli, et lui ont fourni les choses qui lui étoient nécessaires Il est reparti de cet endroit à l'entrée du printemps. On lui a dit qu'il avoit deux cents lieues à faire pour arriver à la grande cataracte, et de là environ deux cents lieues pour arriver à de grandes montagnes d'où sort le fleuve, et qu'en traversant ces montagnes il arriveroit à la mer du Sud. Les petits torrens qui se jettent dans le fleuve avoient des noms français, ce qui fait présumer que les Français, venus du Canada, avoient pénétré dans ces contrées, qui avoient été également visitées par Mackensie. Par ce moyen on connoîtra toute cette partie de l'Amérique dont Vancover a si bien décrit les côtes.

Il faudroit que d'autres voyageurs parcourussent les bords de la baie d'Hudson, de celle de Baffin, et tachassent de

reconnoître les parties les plus septentrionales de l'Amérique et le Groënland.

Les voyageurs envoyés par l'empereur de Russie continuent leurs entreprises.

DE L'HISTOIRE NATURELLE.

Rien n'intéresse plus l'homme que de connoître les différens êtres qui coexistent avec lui à la surface du globe. Il partage ses plaisirs avec les uns, les autres servent à fournir à ses besoins. Aussi l'étude de l'Histoire naturelle se soutient avec la même ardeur.

DE LA ZOOLOGIE.

De l'Homme.

Peron nous a donné de nouveaux détails sur cette variété de l'espèce humaine, appelée *boschismann*. Il a confirmé l'existence de cette excroissance singulière connue sous le nom de *tablier*, que les femmes de cette nation ont aux parties sexuelles. Elle naît à la partie supérieure, et adhère un peu au haut de chacune des grandes lèvres. Elle s'en détache ensuite, se bifurque, et tombe entre les cuisses, ensorte qu'elle ressemble en quelque façon à un penil Mais en l'examinant de plus près on voit qu'elle est composée de deux parties qui se réunissent, comme nous venons de le dire : leur partie supérieure n'est guères plus grosse que le tuyau d'une plume à écrire ; mais elle s'élargit et a près d'un pouce de largeur par sa partie inférieure. Sa longueur va jusqu'à quatre à cinq pouces.

Ces femmes ont de plus des fesses énormes.

Barrow, qui a demeuré long-temps au cap de Bonne-Espérance, et qui a fait la guerre aux *Boschismanns*, dit qu'ils forment une nation nombreuse. Voici la description qu'il en donne :

« Les Boschimanns *forment une race bien extraordinaire sous tous les rapports*. Ils sont extrêmement petits. Le plus grand de ceux que nous avons vus n'avoit que quatre pieds quatre pouces. La taille ordinaire des hommes est de quatre pieds six pouces, et celle des femmes est de quatre pieds. Les Boschismanns sont à tous égards les plus laids de tous les hommes : le nez plat, les os des joues proéminens, le menton

saillant, et le profil concave, donnent à leur figure une *grande ressemblance avec les singes*, rapports que leurs yeux perçans, toujours en mouvement, tendent encore à augmenter ».

Levaillant a parlé également des Boschimanns, auxquels il donne le nom de *houzewaana*. « Leurs cheveux, dit-il, sont crépus, et si courts que d'abord je les ai cru tondus. *Pour le nez, il est encore plus écrasé que celui des Hottentots, ou pour mieux dire* ILS N'EN ONT POINT; car on ne sauroit donner ce nom à deux narines épatées qui ont tout au plus cinq à six lignes de saillie. *De cette nullité de nez* il résulte que *vu de profil, le Boschisman à l'air, et* RESSEMBLE AU SINGE.

Pallas parle aussi d'une race d'hommes qui ont beaucoup de ressemblance avec les singes. « Le Thibet, dit-il, est la plus haute contrée de l'Asie. Les habitans se disent issus d'une race de *singes aborigènes*, *auxquels d'ailleurs ils portent quelque ressemblance* ». *Observations de Pallas sur les montagnes*, page 33 de la traduction française.

Peron observe avec raison qu'il ne faut pas regarder les Bochismanns comme une race particulière d'hommes.

Nous savons que les *espèces* d'animaux et de végétaux peuvent être modifiées singulièrement, par des causes dont l'influence n'a pas encore été assez étudiée. Dans l'espèce de moutons, par exemple, il y a *la race à grosse queue*, pesant plus de vingt livres; on ne peut pas dire qu'elle forme une *espèce particulière;* elle n'est qu'une *variété* de l'espèce.

Le Bochismann, *sans cheveux*, SANS NEZ; sa femelle avec son excroissance, improprement appelée *tablier*, avec ses *grosses fesses*, composées en grande partie de graisse, comme la queue du mouton dont nous venons de parler, ... ne doivent donc être regardées que comme une variété de l'espèce humaine.

Mais il se présente ici une question qui a déjà été discutée.

Ou le Boschismann avoit primitivement un nez semblable à celui de la belle variété d'hommes, la *blanche*, et il l'a perdu par des causes quelconques... Or dans cette hypothèse il est possible qu'il le recouvre par des causes opposées, soit en *se* MOUCHANT, soit de toute autre manière.

Or on supposera que primitivement l'*espèce humaine n'avoit pas plus de nez que n'en a aujourd'hui la variété Boschismann:* il faudra dire alors que la variété blanche de l'homme

et les autres qui ont un nez, ne l'ont acquis que postérieurement, et peu-à-peu par l'influence de causes quelconques.

Car il n'est pas plus difficile de concevoir comment le nez pourroit se former chez le Boschismann, qu'il ne l'est de concevoir comment il a pu le perdre dans cette hypothèse.

Il est des singes, tels que le *nasique*, qui ont un nez semblable à celui de l'homme.

Les autres espèces de singes n'ont pas plus de nez que le Boschismann.

Il faut donc réunir des faits pour résoudre cette question.

Le type de l'espèce humaine avoit-il un nez comme le nasique ?

Ou n'en avoit-il point comme le Boschismann ?

Il est plusieurs *autres variétés d'hommes*, ainsi que nous l'avons dit dans les discours précédens.

Peron nous a encore donné des notions précieuses sur une de ces variétés de l'espèce humaine, les habitans de la Nouvelle-Hollande et de la terre du Diémen.

Leur physique s'éloigne beaucoup de celui de la race blanche; leur corps est plus effilé; ils ont moins de force...

Leur moral ne s'en éloigne pas moins.

Étant sans habitation ils demeurent exposés à toutes les intempéries des saisons.

Presque sans gouvernement ils ne forment que de petites hordes.

Ils n'ont point de lois, mais seulement quelques usages.

Sans culte, ils n'ont point de temples.

Ils sont presque nus, et n'ont nulle idée de ce que les peuples civilisés appellent *pudeur*. Peron les a vus dans les appartemens des blancs, satisfaire publiquement leurs besoins avec leurs femelles, sans concevoir qu'on pût y attacher une espèce de honte... Ils contractent cependant des espèces de mariages...

Peron s'est assuré, par *le dinanimètre* (instrument propre à estimer la force des hommes), que ces hommes de nature ont moins de force que les blancs.

Bancks convient avec Peron, que les blancs sont plus forts que l'homme appelé *Sauvage*. Il en excepte néanmoins les sauvages de l'Amérique septentrionale.

Humboldt et Bonpland ont aussi vu des variétés d'hommes très-particulières sur les bords de l'Orenoque, de l'Amazone,

de Rionegro... Ils en donnent la description dans la relation de leur voyage...

C'est par la réunion de toutes les observations des voyageurs instruits que nous pourrons enfin parvenir à connoître l'espèce humaine.

Des Mammaux.

Après l'histoire de l'homme, c'est celle des mammaux qui nous intéresse plus particulièrement que celle des autres classes d'animaux. Elle a été prodigieusement enrichie par les différens voyageurs.

Peron et le Sueur ont apporté près de soixante mammaux, qu'ils décriront dans la relation de leur voyage.

Humboldt et Bonpland en ont aussi observé un grand nombre, et en ont apporté quelques-uns. Ils les feront connoître dans la relation de leur voyage.

Une partie de ce voyage paroît déjà, et contient la description d'une jolie espèce de singe appelée *leoncito*.

Du Leoncito (simita Leonina).

Les singes sont extrêmement répandus dans les plaines arrosées par l'Amazone, l'Orenoque, le Rionegro... Il en existe une grande quantité d'espèces qui sont peu connues ; car, disent Humboldt et Bonpland, malgré le grand nombre de singes décrits par les naturalistes, *il est probable qu'on ne connoît pas encore la dixième partie de ceux qui existent.* Or on en connoît déjà plus de cinquante espèces, ce qui porteroit le nombre à quatre à cinq cents. Qu'on juge des découvertes qui existent encore à faire dans l'histoire des animaux, et même dans celle des mammaux.

Le *leoncito* est une petite espèce de singe très-joli, qui n'a qu'environ sept à huit pouces de longueur sans y comprendre la queue aussi longue que le corps. Il a une crinière comme le lion, c'est pourquoi on l'appelle *leoncito.* Il se trouve à Mocoa dans le Popayan. Sa couleur est fauve, noirâtre ; il a une tache blanche sur le nez... Il est très-gai et très-vif...

Son sifflement approche du chant des oiseaux, ce qui a fait soupçonner à Humboldt que la conformation de son larinx est analogue à celle des oiseaux.

Le leoncito s'apprivoise très-bien, et il est presque animal domestique dans plusieurs endroits.

De l'Hydromis.

Geoffroy (de Saint-Hilaire), professeur au jardin des Plantes de Paris, a donné ce nom à un nouveau genre de mammaux.

Il paroît que Commerson l'avoit connu; on lui en avoit donné un dessiné, sous le nom de *myopotamus bonariensis*. Mais les Français qui voyagent beaucoup ne publient pas leurs relations.

Molina, qui a trouvé ce même animal dans les eaux du Chili, l'appelle *coypou*.

Alix d'Azzara l'appelle *quouyia*, nom qu'il porte dans la province de Tucuman, au Paraguay, où il l'a trouvé.

Geoffroy en a trouvé un grand nombre de peaux, chez un marchand de Paris, qui lui a dit en recevoir quelquefois jusqu'à 15 à 20 mille par an. On en substitue dans la chapellerie le poil à celui du castor, qui est très-rare aujourd'hui. Elles sont connues dans le commerce sous le nom de *racoonda*, dérivé de celui de *racoon;* par lequel les Anglais désignent un animal de l'Amérique septentrionale. L'auteur distingue trois espèces d'hydromis.

1°. *hydromis* coypou. Il a 1 pied 9 ½ pouces de longueur.

Sa couleur est d'un brun roux sur le dos, et d'un roux sale sous le ventre.

Patrie, Chili, Paraguai, Tucuman.

2°. Hydromis à ventre jaune. Cette espèce est moitié moins grande que la première.

Patrie, île Maria, proche le détroit d'Entrecastaux.

3°. *Hydromis à ventre blanc*, de la même grandeur que la précédente.

Patrie, île Maria.

Peron et le Sueur ont apporté quatre individus de cette dernière espèce, trouvés dans l'île *Maria*.

L'hydromis doit être placé entre le castor et le rat d'eau.

Il a les pieds de derrière palmés.

2 Dents incisives à chaque mâchoire.

3 Molaires chaque rangée.

Des Oiseaux.

Vaillant continue son *Histoire des oiseaux d'Afrique*. Les 24 et 25e livraisons ont paru; elles terminent le troisième volume de ce bel ouvrage.

Le

Le même auteur a aussi publié la 23e livraison de son Histoire des perroquets. La vingt-quatrième livraison qui complètera l'ouvrage, paroîtra incessamment.

Des Poissons.

On trouve dans les Cordilières, disent Humboldt et Bonpland, des lacs à deux mille six cents toises et plus d'élévation; mais ils ne contiennent que peu de poissons.

Les lacs de Mexico, qui sont à onze cent soixante toises, ne contiennent que deux espèces de poissons.

Dans la vallée de Bogota il y a des lacs à treize cent quatre-vingt sept toises. On n'y trouve également que deux espèces de poissons. Les habitans en nomment l'une le *capitaine*, et l'autre le *guapucha*. Ce dernier est un *atherine*, et l'autre forme un nouveau genre que Humboldt appelle *érémophile*.

Son corps est alongé et ressemble à celui de l'anguille.

Sa couleur est d'un gris bleuâtre, taché de vert.

Il a auprès de la bouche de longs barbillons.

Sa longueur est de dix à douze pouces.

La petite rivière de Pulasé, près Popayan, nourrit une autre espèce de poissons, à laquelle Humboldt a donné le nom de *astroblebus grixalvii*. Cette espèce rapproche beaucoup de la précédente.

Le *pimelode* (pimelodus cyclopum) est un petit poisson rejeté en grande quantité par les volcans du Pérou, le Cotopaxi, le Tungurahua et le Sangay. Ce poisson ne se trouve qu'en petite quantité dans les ruisseaux voisins, ce qui fait croire qu'il vit aussi dans des lacs souterrains situés dans ces montagnes; car les volcans en vomissent quelquefois une si grande quantité, que leur putréfaction corrompt l'air, et donne lieu à des maladies contagieuses.

Humboldt rapporte à ce sujet qu'il a vu pêcher en Angleterre, dans les cavernes du Derbishire, et en Allemagne, dans d'autres cavernes, près de celles de Gailenreuth, où se trouvent les os fossiles, des truites vivant dans des grottes, qui aujourd'hui sont bien éloignées de tout ruisseau, et très-élevées au-dessus du niveau des eaux voisines.

Des Insectes.

Latreille a publié le premier volume d'une Histoire générale des insectes, à laquelle il travaille depuis long-temps.

DE L'ANATOMIE.

Duvernoy a publié les trois derniers volumes de l'Anatomie comparée de Cuvier. Cet ouvrage manquoit à la science.

Fétus trouvé dans l'abdomen d'un jeune homme.

Dupuytren a donné l'histoire d'un fétus trouvé dans l'abdomen d'un jeune homme, Amédée Bissieu de Vernueil. Ce jeune homme s'étoit plaint, dès sa plus tendre jeunesse, d'une douleur au côté gauche. A l'âge de treize ans cette tumeur devint volumineuse et douloureuse; la fièvre survint: il rendit par les selles des matières pruriformes et fétides; survint une espèce de phthisie. Peu de temps après il rendit par les selles un peloton de poils, et au bout de six semaines il mourut.

L'ouverture du cadavre, faite par MM. Guérin et Bertin de Mardelles, fit voir une poche ou kiste adossée au colon transvase, et qui communiquoit avec lui. On trouva dans cette poche des poils et une masse qui avoit plusieurs traits de ressemblance avec un fétus humain.

La dissection de cette masse y a fait découvrir la trace d'une tête, d'une colonne vertébrale, d'un cerveau, d'une moëlle épinière, de quelques organes des sens, un bassin, et une ébauche de la plupart des membres. Un cordon ombilical court étoit inséré au mésocolon transverse, et contenoit une artère et une veine qui alloient se ramifier au fétus.

Dupuytren, d'après l'exposition de tous ces faits, pense que ce fétus avoit été jumeau du jeune homme en question. Ce petit fétus s'étoit attaché au mésocolon du jeune homme; il en avoit été nourri, comme cela arrive dans toutes les conceptions *extra-uterines*, c'est-à-dire qui se font hors de la matrice. Il n'est péri qu'à la mort du jeune homme.

DE LA BOTANIQUE.

Les botanistes continuent à publier les descriptions de diverses plantes apportées par les voyageurs, et cultivées dans les jardins.

Ventenat a publié la 19e livraison des plantes du jardin de la Malmaison.

Redouté a donné la 23e livraison de son ouvrage des Liliacées, dont Decandolle fait la description.

On sait que ces deux ouvrages sont des plus beaux de ceux que

possède la botanique, soit par l'exactitude des descriptions, soit par le fini du dessin et la beauté de la gravure.

Humboldt et Bonpland ont donné deux fascicules de plantes équinoxiales qu'ils ont apportés de l'Amérique Méridionale et du Mexique.

La Billardière a fait paroître le 13e fascicule des plantes de la Nouvelle-Hollande.

Palissot-Beauvoir a fait paroître le 5e fascicule de sa Flore d'Oware et de Benin.

La 27e livraison des plantes grasses décrites par Decandolle, a paru.

On aussi publié à Paris la 25e livraison de la nouvelle édition des arbres et arbustes de Duhamel.

Decandolle a donné une nouvelle édition de la Flore française de Lamarck.

Mirbel a donné plusieurs volumes de son Histoire des végétaux dans l'édition complète des OEuvres de Buffon par Sonini.

Les Annales du Muséum de Paris présentent cette année plusieurs Mémoires intéressans de botanique, soit sur différentes familles de plantes, soit sur les caractères généraux des familles tirés des graines, et confirmés par les observations de Gaertner.

Il a aussi paru une livraison, par Poiret, de la partie botanique du Dictionnaire de l'Encyclopédie.

Desfontaines a publié le Catalogue des plantes qui se trouvent au jardin des Plantes de Paris.

Broussonet a publié le Catalogue des plantes du jardin de Montpellier.

Willemet a donné la description des plantes du jardin de Nancy et des départemens voisins.

Dumont de Courseret, a donné le Ve tome supplémentaire de son ouvrage intitulé, le *Botaniste cultivateur.*

Jaumes Saint-Hilaire a publié l'exposition des familles naturelles et de la germination des plantes.

Il a aussi fait paroître six livraisons, pour servir de suite à l'ouvrage de Bulliard, sur *les Plantes de la France.*

Lamouroux a donné des dissertations sur plusieurs espèces de fucus.

Boissieu a publié, à Lyon, deux livraisons d'un ouvrage qu'il a entrepris, pour faire suite à la *Flore d'Europe*, commencée par Romer.

Jacquin a donne le IV[e] volume de son bel ouvrage intitulé *Hortus Schonnbrunensis.*

Wildenow a publié la troisième partie du tome III[e] du *Species plantarum* Linnæus. Elle comprend la 19[e] classe du système sexuel.

Il a aussi publié deux livraisons de *l'Hortus Borolinensis*, in-fol. avec planches coloriées.

Gaertner fils, marchant sur les traces de son illustre père, a publié le premier fascicule du tome troisième de sa *Carpologie*, la connoissance des plantes par les graines.

Valh avoit publié un premier volume du *Species plantarum.* La mort l'a enlevé aux sciences. Un de ses disciples, Horrnman est chargé de continuer l'ouvrage.

Nowodworsky a publié à Prague le Catalogue des plantes du jardin du comte de Canel.

Razomouski a publié la Liste des plantes qu'il cultive dans ses jardins proche Moscou.

Waldstein et Paul Kitaibel ont publié la 20[e] livraison de la Flore de Hongrie.

Schkuhr a donné une nouvelle édition de son Manuel de Botanique, et un premier cahier de plantes cryptogames, lequel contient la description et les figures de 25 espèces de fougères.

Schrader, auteur d'une Flore d'Allemagne, et d'un Journal de Botanique, a donné un excellent Commentaire sur les véroniques.

Wendland a publié la 13[e] livraison de son ouvrage sur les bruyères.

Andrews, en Angleterre, a aussi donné un ouvrage sur les mêmes plantes.

Acharius a publié un ouvrage très important sur les lichens.

Smith, propriétaire des herbiers de Linnæus, a publié, à Londres le troisième volume de sa Flore de la Grande-Bretagne, qui contient la description des plantes de la 21[e], 22[e], 23[e] classes du système sexuel, et les fougères et les mousses de la 24[e] classe.

Richard Relham a publié à Londres une nouvelle édition de sa Flore de Cambridge.

Budge a annoncé à Londres, qu'il va publier la suite des plantes inédites de la Guyane. Cet ouvrage fera suite à celui d'Aublet, qui avoit donné une histoire de cette contrée.

Turner, qui a donné une histoire des fucus de la Grande-

Bretagne, a publié, en un vol. in-8°, avec figures coloriées, une Monographie des mousses du même pays.

Brotero a publié une Flore du Portugal.

Des boutons et des ramifications des plantes.

Koëler a communiqué à Ventenat ses Recherches sur les boutons et les ramifications des plantes; il y a, dit-il, deux opinions principales sur ces ramifications.

Les uns, tels que Linné et Hales, ont pensé que c'étoit la moëlle qui perçoit à travers le bois, même le plus dur, pour produire les ramifications des plantes, et qu'elle s'alongeoit encore pour produire les parties les plus essentielles du corps végétal.

D'autres, et ce sont les plus récens, ont attribué à l'écorce, et aux *couches corticales*, ce que leurs prédécesseurs donnoient comme le produit de la moëlle. Ils ont aussi pensé que l'accroissement en longueur et épaisseur dépendoient de ces mêmes organes.

L'auteur après avoir discuté les opinions des auteurs dont nous venons de parler, expose la sienne dans les termes suivans :

« La partie supérieure d'un rameau et d'un bourgeon n'est formée que *par la moëlle, l'étui médullaire et l'écorce.* Je crois devoir conclure de cette observation, que l'accroissement des tiges ou troncs, et des ramifications, dépend uniquement de l'alongement des vaisseaux de l'étui médullaire. L'aubier dont les tubes ont une direction parfaitement droite, se présente à la partie supérieure d'un rameau sous la forme de fibres séparées, qui se perdent à la surface de l'étui médullaire.

Du Micropile.

Turpin a démontré que les ovules renfermés dans l'ovaire de la plante, étoient percés d'un petit trou qu'il appelle micropile (petite porte) pratiqué à côté du point d'attache de ces ovules. Quelques physiciens avoient déjà apperçu ce petit trou. L'auteur a reconnu le micropile dans tous les ovules; il est même sensible dans la plupart des graines parvenues à leur maturité. La radicule de l'embryon est constamment dirigée vers le micropile; d'où l'auteur conclut que c'est par le micropile que s'introduit la liqueur prolifique de l'anthère, et que s'opère la fécondation de l'ovule.

DE LA PHYSIOLOGIE.

Nous connoissons déjà un grand nombre d'animaux et de végétaux. Leur anatomie, ou la description de leurs différentes parties est plus ou moins avancée; mais la physiologie ou la connoissance du mécanisme de leurs fonctions laisse encore beaucoup à desirer.

De la voix des oiseaux, des singes et d'une espèce d'écureuil.

Cuvier avoit fait voir, dans un Mémoire imprimé dans ce Journal (tome 50, page 426), qu'il faut distinguer chez les oiseaux deux espèces de larinx, l'un supérieur et l'autre inférieur. Leur voix dépend principalement du larinx inférieur.

Humboldt a reconnu une organisation analogue dans la trachée de quelques espèces de singes et de l'écureuil de Carthagène, dont la voix approche du chant des oiseaux. Mais nous ferons connoître plus particulièrement ce beau travail.

De l'absortion de l'Azote par la respiration des animaux.

Dès l'instant que Priestley eut découvert que l'air atmosphérique étoit composé principalement de deux gaz, savoir (le déphlogistiqué), l'oxigène et l'impur ou l'azote; il dit que ces deux gaz étoient absorbés dans l'acte de la respiration; l'oxigène donnoit la couleur floride au sang, mais il n'assigna pas l'influence de l'azote.

Depuis ce célèbre physicien, à qui la théorie pneumatique doit ses plus belles découvertes, on a toujours reconnu l'absorption de l'azote dans l'acte de la respiration; mais le rôle presque exclusif qu'on vouloit faire jouer à l'oxigène pour produire la chaleur animale,.. avoit empêché qu'on donnât assez d'attention à celui que jouoit l'azote; et cependant toutes les expériences prouvoient que l'azote étoit un des principes les plus abondans des matières animales : aussi ne cessai-je de dire (1), que puisque du chile composé de substances végétales, chez les frugivores, par exemple, s'animalisoit dans l'acte de la respiration, et dans le cours de sa circulation,

(1) Essai sur l'air pur.

il falloit que l'azote de l'air respiré s'y combinât, tandis que l'oxigène convertissoit le sang noir veineux en sang floride...

Davy fit des expériences décisives qui constatèrent l'absorption de l'azote dans la respiration : il inspira et expira pendant une minute 161 pouces d'air atmosphérique composé

Azote	117
Oxigène.	42
Acide carbonique..	1. 6

Ces 161 pouces furent dans l'expérience de Davy, réduits à 152 pouces, qui contenoient

Azote.	111. 6
Oxigène.	23.
Acide carbonique.	17. 7

Cette expérience répétée trois fois, et toutes corrections faites, l'auteur en conclut, que

23. 9 d'oxigène ont été absorbés ;
12 d'acide carbonique ont été produits ;
5. 1 d'azote ont été absorbés.

« Il n'y a donc pas lieu de douter, dit Davy, de l'absorption de l'azote par le *sang veineux* dans l'acte de la respiration ».

Je pense que le sang artériel en doit absorber comme le sang veineux.

J'avois également fait voir que l'azote étoit absorbé dans l'acte de la respiration ; car voilà ce que j'en ai dit dans mes *Considérations sur les Êtres organisés*, tome II, page 233.

« Une portion d'azote pénètre aussi jusqu'au sang ; car dans l'acte de la respiration il y en a toujours une portion d'absorbée. Cet azote se combine ensuite pour former de nouveaux composés ».

Pfaff a eu les mêmes résultats que Davy ; il a respiré ou fait respirer de l'air atmosphérique, et, toute correction faite, il a eu l'absorption d'azote à-peu-près égale à celle qu'avoit obtenue Davy.

Ces absorptions de l'azote font voir que ce gaz, loin d'être nuisible à la respiration, y est d'une grande utilité ; aussi Lavoisier et Seguin ont-ils constaté par des expériences, que des animaux pouvoient vivre dans un mélange d'une partie d'oxigène, et de quinze d'azote.

L'azote est non-seulement absorbé dans les organes de la respiration, mais il l'est par toute la surface du corps : c'est ce qu'a démontré Spallanzani, en mettant sous des cloches pleines d'air des animaux qui venoient de périr. Il a toujours reconnu qu'une partie d'azote avoit été absorbée avec l'oxigène; et cependant il n'y avoit plus ni inspiration ni expiration.

De l'absorption de l'Azote par la respiration des végétaux.

Les végétaux absorbent également de l'azote dans l'acte de *l'inspiration;* et elles l'exhalent dans l'acte de la respiration. C'est ce que j'ai prouvé par l'expérience suivante :

100 parties de cet air expiré par les plantes, et 300 parties du gaz nitreux, ont laissé un résidu de 110 à 120, ce qui prouve qu'il contient une grande quantité d'air pur ou oxigène, et une petite portion d'azote. *Essai sur l'air pur*, tome I, page 358.

Cet azote se combine également et entre dans la composition de la glutine, et d'autres produits des végétaux, qui contiennent une grande quantité d'azote.

De l'action de l'Opium sur les animaux vivans.

Romero de Tereros a fait un grand nombre d'expériences pour connoître la nature de cette action. Les physiologistes sont partagés d'opinion à cet égard : les uns pensent que l'opium agit comme sédatif et calmant; ils le regardent comme un *asténique* qui diminue les forces vitales.

Les autres au contraire regardent l'opium comme un des plus puissans *sténiques.* C'est l'opinion de Braun. Toutes les expériences qu'a faites Tereros confirment ce sentiment.

Mais on distingue dans l'opium deux parties principales, 1°. la partie résineuse, 2°. la partie gommeuse. La première a été préparée en faisant digérer l'opium dans l'alkool; la seconde en la faisant bouillir dans l'eau, et en la faisant digérer dans l'eau froide distillée. On croyoit communément que cette partie gommeuse étoit sédative; mais l'expérience lui a prouvé qu'elle est sténique et irritante comme la partie résineuse; car il a donné à des chiens de ces différentes préparations d'opium pour les tuer, et il en a fallu jusqu'à trois gros. L'ouverture du cadavre, ou l'autopsie, a toujours fait voir que l'estomac et les intestins étoient très enflammés.

L'opium présente un phénomène singulier, qu'on remarque également dans d'autres substances; c'est que son action n'est

point

point la même sur les divers animaux. On sait que les amers, par exemple les amandes amères, tuent plusieurs animaux, tels que les écureuils, les oiseaux;... tandis que l'homme et plusieurs animaux les mangent impunément. La noix vomique, qui tue les chiens, les renards,... est moins dangereuse pour l'homme...

L'opium, dont quelques grains exercent une si grande action sur l'homme, a été donné par l'auteur jusqu'à la dose de 2 gros, à de petits chiens sans les tuer. Il en a fallu jusqu'à 3 gros pour les faire périr.

De la cause de la mort des animaux qui sont noyés.

Les physiciens ont diverses opinions sur la cause des animaux qui se noient. Les anciens ont cru assez généralement que l'eau entroit dans les bronches pulmonaires et causoit la mort; mais l'ouverture des noyés a fait voir que leur poitrine ne contenoit point d'eau; et pour mieux constater le fait, on a noyé des animaux dans des liqueurs colorées par l'encre, par exemple, et on a vu que la liqueur n'avoit point pénétré dans les bronches.

Bichat pensoit que le sang veineux noir ne recevant point par l'oxigène les principes nécessaires qui le rendent floride, n'étoit non-seulement plus un *stimulus* nécessaire pour exciter les organes de la respiration; mais qu'il a une *action sédative* qui ôte aux nerfs toute leur action.

Berger, pour reconnoître la vérité parmi cette diversité d'opinions, s'est décidé à faire un grand nombre d'expériences sur des animaux qu'il a noyés, et dont a fait l'ouverture après la mort.

L'autopsie cadavérique (c'est-à-dire l'ouverture de l'animal) lui a fait découvrir que l'irritabilité n'est point éteinte.

1°. L'oreillette pulmonaire et le ventricule se contractent de la manière la plus marquée. Il a même observé des contractions de l'oreille dans un chat, dix-neuf heures après sa mort.

2°. L'autre ventricule se contracte également, mais avec moins de force.

3°. Les intestins et l'estomac conservent leur mouvement péristaltique.

4°. La petite portion d'air qui demeure dans le poumon ne contient quelquefois plus d'oxigène, ou au moins très-peu.

5°. Un chat né depuis un jour a demeuré douze minutes dans l'eau sans périr.

On se rappelle que Buffon fit accoucher une chienne dans un baquet plein de lait, à la température de l'animal : les petits y vécurent plusieurs heures sans périr.

Toutes ces expériences prouvent donc que chez les animaux noyés la mort n'arrive point par cessation de l'irritabilité.

Il fit de nouvelles expériences sur des animaux qu'il fit périr par suffocation, en les tenant enfermés sous des cloches.

Il constata d'abord, par des expériences auxquelles lui et ses amis se soumirent, que l'air qu'ils avoient respiré pendant quelque temps, 1°. contenoit beaucoup d'acide carbonique; 2°. étoit plus ou moins dépouillé d'oxigène.

Il fit ensuite périr des animaux sous des cloches. Par l'autopsie cadavérique, il trouva l'oreillette droite assez distendue ; elle se contractoit d'une manière prononcée, ainsi que le ventricule.

Il étendit ces expériences aux différens gaz.

Des poissons ont vécu plusieurs heures dans de l'eau hydrogénée.

Ils ont péri au bout de deux minutes dans de l'eau au dessus de laquelle étoit contenu du gaz nitreux.

Ils périrent encore plus vîte dans de l'eau hydro-sulfurée, et dans de l'eau chargée d'acide carbonique.

De tous ces faits l'auteur conclut : que la cause de la mort des animaux soit submergés, soit renfermés sous des cloches, est la même, c'est-à-dire le défaut d'oxigène dans les organes de la respiration.

L'expérience lui a prouvé que les animaux périssent dès que l'air qu'ils respirent ne contient plus 0,04 d'oxigène; l'air atmosphérique en contient ordinairement 0,20 ou 0,21.

Des secrétions chez les Animaux.

Les secrétions sont une des principales fonctions de l'économie animale et végétale : je les ai envisagées sous un nouveau point de vue. Je les ai considérées d'abord dans le système général de la circulation.

Le sang artériel est floride jusques dans les artérioles les plus petites. Parvenu dans le système capillaire, plusieurs liqueurs s'en séparent, telles que la lymphe, la graisse,.. et le sang perd sa couleur floride et devient noirâtre ou brunâtre; il entre alors dans le système veineux.

Le sang subit donc différens changemens :

1°. Le sang artériel perd le principe qui le rendoit floride, c'est-à-dire l'oxigène.

2°. La lymphe s'en sépare pour enfiler les vaisseaux lymphatiques.

3°. La graisse est également secrétée pour des usages particuliers.

Le sang floride artériel a donc perdu

a de l'oxigène ;

b une partie lymphatique,

c une partie huileuse ou graisseuse...

L'oxigène qui lui a été enlevé étoit combiné en partie avec l'oxide de fer auquel il donnoit la couleur rouge.

Une portion de cet oxigène s'est combinée avec la portion huileuse, à laquelle il a donné la consistance de la graisse. On sait que les huiles deviennent solides en se combinant avec l'oxigène.

Une autre portion de cet oxigène s'est combinée avec la lymphe, à laquelle il a donné de nouvelles qualités, et en a converti une partie en fibrine. C'est ce qui est prouvé par l'expérience, en agitant avec de l'oxigène le sang chaud d'un animal.

Une portion d'hydrogène s'est combinée avec l'oxide de fer du sang (lequel oxide a déjà perdu une partie de son oxygène), et cet oxide a pris une couleur brunâtre.

Le carbone qui surabonde dans le sang par la perte de l'oxigène contribue à cette couleur.

4°. Enfin le sang artériel a perdu une partie de sa chaleur.

Les mêmes phénomènes ont lieu dans tous les organes secrétoires, les glandes, le foie, les reins, les testicules, le cerveau... Le sang artériel

1°. verse l'humeur secrétoire.

2°. Il perd sa couleur floride par la privation d'une partie de son oxigène qui se combine avec l'humeur secrétée...

3°. Il perd de sa chaleur...

4°. Le résidu du sang devient noir, et passe dans les veines.

Ces faits prouvent que *dans les secrétions il y a une opération inverse de celle qui accompagne la respiration.*

Dans la respiration le sang veineux

1°. reçoit de l'oxigène qui lui donne la couleur rouge ou floride.

2°. Il se débarrasse d'une partie de carbone.

3°. Il se débarrasse peut-être aussi d'une portion d'hydrogène.

4°. Il acquiert de la chaleur.

Ainsi dans la respiration le *sang veineux s'oxigène*, il devient floride, et dans les secrétions le *sang arteriel se désoxigène :* il devient d'un brun noirâtre

Tous ces produits nouveaux que fournissent les secrétions sont les effets d'espèces de fermentations particulières.

Ils sont accompagnés en même temps d'un grand dégagement de calorique, ce qui est une des causes principales de la chaleur animale.

Une partie de ces liqueurs secrétées rentre dans le torrent de la circulation, et y sert à favoriser la formation des parties analogues. Ainsi on ne peut douter que la masse du sang ne contienne des portions des humeurs secrétoires ébauchées. Elles vont ensuite se séparer par *affinité* dans les organes secrétoires, où elles acquièrent de nouvelles qualités par l'oxigène et autres principes qui s'y combinent.

Des secrétions chez les végétaux.

Les secrétions s'opèrent chez les végétaux comme chez les animaux. La sève qu'on doit regarder comme le sang des végétaux, lequel est blanc, fournit également à toutes leurs liqueurs secrétoires. Elles y sont ébauchées et s'en séparent dans les divers systèmes, le capillaire, le séreux, le muqueux...

Les secrétions végétales sont, ainsi que les secrétions animales, accompagnées *d'une décomposition partielle de la liqueur artérielle.*

1°. La sève artérielle fournit de l'oxigène, de l'hydrogène et du charbon, principes des acides végétaux dont sont formées celles de ces secrétions qui sont acides, telles que l'acide malique, l'acide oxalique, l'acide acéteux, l'acide tartareux...

2°. Cette sève artérielle fournit dans d'autres organes les principes qui forment la fécule, la glutine, la fibrine...

3°. Dans d'autres organes la même sève artérielle fournit les principes propres à former les mucilages, les gommes, le corps sucré...

4°. Elle fournit ailleurs les principes des huiles soit fixes, soit volatiles,.. ceux des baumes.

5°. Dans d'autres organes elle fournit les principes des extraits de la partie colorante.

6°. Elle fournit dans les différentes glandes les principes des

diverses liqueurs particulières, telles que le pollen des mâles, la liqueur reproductive des femelles, la propolis, la cire...

On doit donc concevoir que dans toutes ces opérations la sève artérielle

1°. perd une partie de son oxigène.

2°. Cet oxigène se combine avec l'humeur secrétée à laquelle il donne de nouvelles qualités.

3°. La sève artérielle perd de sa chaleur.

4°. Le résidu de cette sève ainsi appauvrie entre dans le système veineux, où il se combine avec de l'oxigène fourni par la respiration, ce qui lui rend ses premières qualités.

La sève veineuse s'oxigène dans l'acte de la respiration, et la sève artérielle se désoxigène dans l'acte des secrétions.

Les humeurs secrétoires des végétaux, comme chez les animaux, sont également contenues dans leur sang, c'est-à-dire la sève, et vont se déposer par les lois des affinités dans les divers organes où elles acquièrent de nouvelles qualités par l'oxigène et les autres principes qui s'y combinent.

De la respiration et des trachées des végétaux.

J'avois démontré en 1788, dans mon ouvrage sur *les différentes espèces d'air* que les végétaux respiroient comme les animaux. J'avois confirmé ces premières expériences dans mes *Considérations sur les Êtres organisés*, et j'avois fait de nouvelles recherches sur la nature des trachées des végétaux que j'avois cru, avec tous les auteurs, être situées dans la partie fibreuse et ligneuse; mais j'ai reconnu depuis qu'elles ne se trouvent point dans cette partie fibreuse.

Lorsqu'on casse une jeune branche avec précaution, on en apperçoit facilement les trachées. On les voit également en pliant doucement une feuille et en en cassant à moitié la grosse nervure qui est une continuation du pétiole; mais on a de la peine à déterminer le lieu où sont situées ces trachées. Pour m'en assurer j'ai choisi des végétaux dont la substance médullaire est très-abondante, tels que le sureau, le yèble...

1°. J'ai pris à la fin du printemps de jeunes branches de sureau, poussées de l'année; je les ai coupées au quart ou à moitié avec un canif, et les ai ensuite pliées de manière qu'en cassant les deux parties elles ne se séparent point. On apperçoit dans la cassure une multitude de trachées qui font une couche continue entre la partie médullaire et le bois.

Cette partie médullaire est remplie d'un suc verdâtre très-abondant. On ne peut pas mieux comparer alors cette partie verdâtre qu'à l'intérieur d'un fruit, tel qu'une pomme, une poire, une pêche... Mais à mesure que cette branche de sureau prend de l'accroissement, ce suc verdâtre devient moins abondant, et à la fin de l'été la partie médullaire des jeunes branches de l'année est blanchâtre à l'ordinaire, et on n'y apperçoit plus de suc quoiqu'il y en ait toujours, mais il est moins abondant.

2°. J'ai coupé avec précaution toutes les parties ligneuses d'une jeune branche de sureau, dont la partie médullaire n'étoit plus imprégnée de ce suc verdâtre; j'ai apperçu pour lors les trachées qui faisoient une zone continue autour de la substance médullaire : et en en écartant doucement les deux morceaux coupés, on voyoit les trachées s'alonger comme des ressorts à boudin.

3°. J'ai fendu une des branches de sureau de l'expérience précédente, et j'en ai enlevé la partie médullaire avec précaution : les trachées n'ont pas été entamées, on les apperçoit adhérentes à la partie ligneuse, contiguë à la substance médullaire ; elles y forment une couche concentrique ; elles y sont divisées par petits faisceaux au nombre de trente à quarante qui se touchent tous. Il faut pour les bien voir se servir de la loupe. Chacun de ces faisceaux peut avoir un quart de ligne de diamètre, et contient une grande quantité de trachées.

On peut regarder cette réunion des faisceaux de trachées comme formant une espèce de *gaîne* qui enveloppe la moëlle.

4°. En enlevant la moëlle de cette branche de sureau, j'y ai distingué une grande quantité de vaisseaux rouges, qui forment en général une zone concentrique. Ils sont placés dans la partie médullaire à un quart de ligne ou même plus de la partie ligneuse. Ils sont très-gros dans l'yèble.

Les vaisseaux rouges détachés de la partie médullaire, et examinés à la loupe, paroissent demi-transparens, et composés comme les vaisseaux lymphatiques des animaux, de petits nœuds.

Ils sont entièrement distincts des trachées.

Je présume qu'ils servent à la circulation des liqueurs dans cette substance médullaire, comme il y en a dans les fruits...

Il paroît d'après ces observations que les trachées ne sont ni dans le bois ni dans la substance médullaire, mais qu'elles

forment une couche intermédiaire entre les deux, chez le sureau, l'yèble... laquelle sert de *gaine*, ou d'enveloppe à la moëile.

Il est vraisemblable qu'elles accompagnent les prolongemens médullaires dans la partie ligneuse, et jusqu'à l'écorce, car les plantes paroissent *inspirer* et *expirer* par toute leur surface.

L'analyse m'a fait conclure que la même organisation a lieu chez les autres végétaux.

Les conséquences que j'ai tirées de ces observations sont que les trachées servent à la respiration du végétal, tandis que les vaisseaux rouges servent à la circulation des liqueurs.

L'air atmosphérique est absorbé ou *inspiré* par les feuilles et par la surface entière du végétal. Des végétaux mis sous des cloches fermées par le mercure absorbent l'air.

Cet air est ensuite *expiré* ou expulsé par les mêmes organes; car on voit sortir cet air des feuilles mises dans l'eau, et exposées au soleil.

Je suppose donc que l'air *inspiré* par la surface du végétal pénètre dans les trachées; celles-ci les portent dans la substance médullaire et dans tous les prolongemens médullaires. Cet air communique avec les grands vaisseux séveux, principalement avec les veineux; il en vivifie toutes les liqueurs, les oxigène, comme je l'ai exposé ailleurs.

Les trachées chez les insectes se répandent également dans toutes les parties de leurs corps, et y portent l'air qui vivifie et oxigène toutes leurs liqueurs. C'est le même mécanisme que chez les végétaux.

Des maladies des végétaux.

Les végétaux sont sujets aux mêmes maladies que les animaux, parceque l'organisation des uns a les plus grands rapports avec celle des autres. Cette vérité bien reconnue aujourd'hui de tous les savans, a engagé la célèbre Académie de Vilna de proposer au concours la question suivante :

Quelle est la cause des maladies des végétaux?

DE LA VACCINE.

La pratique de la vaccine s'étend chez toutes les nations; ses succès sont constans. Les vaccinés sont préservés de la petite vérole, ce fléau si destructeur de l'espèce humaine.

Cependant on a eu quelques observations à Londres, des

personnes vaccinées qui ont eu la petite vérole. Il se peut, 1°. que les personnes n'eussent pas été bien vaccinées ; 2°. que l'éruption qu'elles ont éprouvée ne fût pas une vraie petite vérole.

Au reste, on avoit également dit que quelques personnes *inoculées* avoient eu une seconde petite vérole : ce qui n'empêche pas que l'inoculation ne soit une institution excellente.

Néanmoins il est essentiel de multiplier les observations pour reconnoître les causes de ces anomalies, et en déterminer les limites.

DE LA MINÉRALOGIE.

Quoique la minéralogie semble avoir moins à acquérir que les autres parties de l'histoire naturelle, elle a cependant fait cette année quelques acquisitions intéressantes.

Du Nicolane.

Richter soupçonnoit depuis long-temps que les mines de nickel (*nicolum*) qui se trouvent en Saxe, et desquelles on retire du cobalt, du cuivre, de l'arsenic et du fer, contenoient encore quelqu'autre substance métallique. Il est enfin parvenu à en obtenir un nouveau métal, qui a beaucoup de rapport avec le nickel; c'est pourquoi il lui a donné le nom *de nicolanum*, *nicolane.*

Sa couleur est gris d'acier, tirant un peu sur le rouge.

Il a de la malléabilité et s'étend sous le marteau.

Le barreau aimanté l'attire, mais pas autant que le nickel.

Sa dureté est assez considérable...

Le nicolane ne seroit-il pas le nickel allié avec quelqu'autre substance ? car on ne sauroit être trop circonspect sur l'admission de toutes ces nouvelles substances métalliques.

Du Platine, et des substances métalliques qui lui sont alliées.

Rien n'indique davantage les difficultés que les chimistes rencontrent, dans l'analyse des substances minérales, que leurs travaux sur les mines de platine. Proust avoit apperçu, dans ses travaux sur cette substance, une poussière qu'il prenoit pour de la plombagine. Mais on a reconnu depuis son travail, plusieurs métaux dans cette poussière, et dans le platine :

1°. Le vrai métal de platine;

2°.

2°. Un second métal découvert par Collet-Descotils, Fourcroy et Vauquelin, nommé *ptene*. Sa couleur est d'un blanc terne;.. son oxide est rouge, et il colore en rouge les sels tirés des dissolutions de platine.

3°. Un autre métal nommé par Tennant, *iridium*, à cause de la vivacité des couleurs qu'il présente lorsqu'il est dissout dans l'acide muriatique; peut-être est-ce le *ptene*.

4°. *L'osmium* est une autre substance métallique trouvée par Tennant, dans le platine. Elle est très-volatile et a une odeur particulière.

5°. Le *palladium*, suivant Wollaston, est encore une substance métallique qui se trouve dans le platine.

Il parle encore d'un autre métal qu'il nomme *rhodium*, parcequ'il colore en rose : c'est vraisemblablement le même que le ptene...

On sent assez qu'il faut attendre les nouveaux travaux de ces illustres chimistes, pour prononcer sur toutes ces substances.

Du fer natif.

L'existence du fer natif n'est plus contestée aujourd'hui.

Proust vient d'en trouver dans des minérais du Mexique, que lui avoit envoyés del Rio. Il a pulvérisé ces minérais, et par le barreau aimanté en a extrait des particules ferrugineuses, qu'il a cru d'abord être de l'oxide noir de fer; mais les ayant mis dans de l'acide sulfurique, il en a retiré un très-bon gaz hydrogène, comme de la limaille de fer... D'où il conclut que cette poussière est du vrai fer natif.

De l'acier natif.

Godon de Saint-Memin, vient de trouver de *l'acier natif*, ce qu'on ne connoissoit pas encore.

Le lieu où se trouve cet acier est à la Bouiche, département de l'Allier, dans un amas de matières scoriformes, qui paroissent les produits d'une mine de houille qui s'exploite à côté, et dont une partie a été enflammée.

La dureté de cet acier natif est supérieure à celle de l'acier trempé.

Il prend le plus beau poli.

Sa pesanteur est de 7.4417; celle de l'acier factice est 7.8331; et celle du fer fondu 7.2070.

A la cassure il a le grain de l'acier.

Enfin l'analyse lui a donné les mêmes produits que l'acier factice.

100 parties de cet acier natif contiennent suivant lui

Fer.	0,945
Carbone.	0,043
Phosphore.	0,012

L'analyse de l'acier factice a donné à Vauquelin

Fer.
Carbone.
Phosphore.
Silice.

Du Falherz.

Les minéralogistes allemands désignent par ce mot *falherz* diverses substances minérales, que les minéralogistes français appellent *cuivre gris* ou *argent gris*. Elles cristallisent toutes en tétraèdres et en ses diverses modifications.

Mais Klaproth vient de faire un nouveau travail sur ces minéraux.

Un falherz de la mine de Krone, près Freyberg, lui a donné

Cuivre.	48.
Argent.	0. 50
Fer.	25. 80
Arsenic.	14. 50
Soufre.	10
Perte.	2

Un autre falherz lui a donné antimoine 00,1.50 plus des produits analogues à ceux du précédent.

Du graugiltigerz.

J'avois fait, il y a long-temps, dit Klaproth, l'analyse d'un morceau de ce minérai, qui venoit de Cremnitz en Hongrie. Les produits que j'en obtins me firent voir qu'il différoit du falherz et du weisgiltigerz : en conséquence j'en ai fait une espèce particulière à laquelle j'ai donné le nom de *graugiltigerz*. (C'est le schwarlsgiltigerz de Werner, suivant Brochant, tome II, page 155), il cristallise en tétraèdre comme le falherz.

Le graugiltigerz de Cremnitz en Hongrie, analysé anciennement, avoit donné

Cuivre.	31. 36
Argent.	14. 77
Antimoine.	39. 09
Fer.	3. 30
Soufre.	11. 50
Alumine.	0. 30
Perte.	1. 58

Le graugiltigerz de Saint-Venzel, proche Wolfach, a donné à Klaproth

Cuivre.	26.
Argent.	13. 25
Antimoine.	27
Fer	7
Soufre.	25. 50
Perte.	1. 25

Le graugiltigerz cristallisé en tétraèdres recouverts ordinairement de pyrite cuivreuse, de zill près Clausthal, au Hartz, a donné à Klaproth

Cuivre.	37. 50
Argent.	3
Antimoine.	29.
Fer.	5 50
Soufre.	21. 50
Perte.	2. 50

Du Weisgiltigerz.

Ce minérai contient

Plomb. . . . .
Antimoine. . . . .
Argent. . . . .
Soufre. . . . .

Du Spies-glan-bleierz de Karsten.

C'est une mine de plomb qui rapproche beaucoup du weisgiltigerz. Klaproth en a retiré

Plomb.	42. 50
Antimoine.	19. 75
Cuivre.	11. 75
Fer.	5
Soufre.	18.
Perte.	3

Analyse du Fer spathique.

Drapier a fait l'analyse des trois mines de fer spathique (mine blanche de fer de Bergmann), qui lui ont été remises par Daubuisson. Voici les produits qu'il en a obtenus :

N° 1. *Fer spathique de Baigory, dans les Pyrénées.*

Oxide de fer au *minimum.*	52. 75
Magnésie.	5
Eau et acide carbonique. .	42. 25
Silice.	000

N° 2. *Fer spathique du Vaulnaveys près de Grenoble.*

Oxide de fer au *minimum.*	42. 38
Magnésie.	14. 00
Eau et acide carbonique. .	42. 62
Silice.	000

N° 3. *Fer spathique d'Allevard, à quelques lieues de Grenoble.*

Oxide de fer au *minimum.*	42. 38
Magnésie.	13. 60
Eau et acide carbonique. .	43. 22
Silice.	0. 80

On voit que cette mine de fer ne contient ni chaux, ni manganèse, quoique Bergmann l'eût dit. Elle cristallise cependant comme le spath calcaire, et sa molécule est la même. On *pourra donc conclure,* dit Drapier, *que les caractères minéralogiques tirés de la forme, ne sauroient suffire pour la détermination des espèces minérales.*

Du Manganèse sulfuré.

Klaproth a reconnu dans les mines d'or, ou plutôt de tellure du nagyag, du manganèse sulfuré.

Sa couleur est d'un gris de plomb foncé, avec une légère teinte verdâtre comme dans l'étain sulfuré.

Sa dureté n'est pas considérable; il se coupe facilement avec le couteau, mais il s'égrène.

Sa cassure est inégale, et montre des indices de lames dans plusieurs directions.

Il en a retiré par l'analyse

Manganèse,
Soufre.

Proust avoit fait la même observation.

Del Rio a trouvé également du manganèse sulfuré au Mexique.

Du Manganèse carbonaté de Kapnick.

Bergmann avoit parlé de manganèse carbonaté, qu'il appeloit *magnesium aeratum.*

Lampadius avoit reçu d'Esmarck un minérai venant de Kapnick, en Transilvanie, où il est connu sous le nom de *minérai rouge de manganèse.* En France, nous le connoissons sous le nom de *manganèse rose,* laquelle se trouve ordinairement avec les mines de tellure. Il en a fait l'analyse et les produits qu'il en a retirés, sont

Manganèse oxidé.	48
Acide carbonique.	49. 2
Fer oxidé.	8. 1
Silice.	0. 9

Du Fer chromaté de Sibérie.

Ce fer qui ressemble beaucoup à celui trouvé en France, dans le département du Var, par Pontier, a été analysé par Laugier qui en a retiré

Fer oxidé.	34
Chrome oxidé.	53
Alumine.	11
Silice.	

Vauquelin avoit retiré de celui du Var,

Fer oxidé.	34. 7
Acide chronique.	43
Alumine.	20. 3
Silice.	2

Analyse de l'Étain en grains de Goanaxuato, au Mexique, apporté par Humboldt.

Cet étain, dont Humboldt m'a donné une petite quantité, est en grains plus ou moins gros. Quelques-uns ont le volume d'une noisette.

Leur couleur est canelle; quelquefois passant au noir.

Leur dureté est assez considérable.

Leur pesanteur, suivant Collet-Descotils, est de 5.0666.

Chauffé au rouge il ne perd rien de son poids.

Collet-Descotils en a fait l'analyse et en a retiré

Etain oxidé.	95
Fer oxidé.	5

Il pense que cet oxide d'étain contient quarante d'oxigène sur cent quarante parties, c'est-à-dire qu'il est composé d'étain 72, oxigène 28.

Analyse de la Mine brune de plomb du Zimepeau, au Mexique, apportée par Humboldt.

Collet-Descotils a fait l'analyse de cette mine, dont il a retiré

Plomb métallique.	69
Oxigène présumé.	5. 2
Fer oxidé insoluble dans l'acide nitrique.	3. 5
Acide muriatique sec.	1. 5
Acide chromique.	16
Perte.	4. 8

Delrio, savant minéralogiste de Mexico, avoit soupçonné que cette mine contenoit un nouveau métal. Sans doute ce sera le chrome qui l'aura induit en erreur.

Analyse d'une mine de plomb arseniaté de Johan-Georgen-Stadt, en Saxe.

Cette mine est de couleur jaune verdâtre demi-transparente; elle cristallise sous forme lenticulaire. Laugier en a retiré

Plomb oxidé.	78. 8
Acide phosphorique.	9
Acide arsenique.	4
Eau.	7
Silice, alumine, fer oxidé.	1. 5

Cette mine a beaucoup de rapport avec le plomb arseniaté. J'ai des morceaux de cette dernière cristallisés comme celle de Saxe.

Analyse de la Calamine.

Smithson, connu plus particulièrement sous le nom de Macie, a fait une nouvelle analyse des calamines. Il a reconnu qu'elles n'étoient pas de la même nature. Il en distingue de trois espèces :

L'une est du zinc carbonaté;

La seconde est un composé de zinc carbonaté et hydraté.

Et la troisième est un composé de zinc et de quartz.

Analyse de la Pyrite magnétique.

Hatchett a donné une analyse de cette espèce de pyrite, qui se distingue particulièrement par sa couleur de bronze et son action sur le barreau aimanté... Elle se trouve en Sibérie, en Norvège, en Saxe... On la trouve en Angleterre, dans la Cervanoushire, au pays de Wall-Godon. Saint-Memin l'a trouvée en Auvergne, et Dubuisson auprès de Nantes.

Hatchett a retiré de cette pyrite

Fer.	63. 50
Soufre.	36. 50

Il a ensuite fait l'analyse comparée des autres pyrites. La dodécaèdre à faces pentagonales contient

Fer.	52. 15
Soufre.	47. 85

La cubique striée contient

Fer.	52. 50
Soufre.	47. 50

La pyrite cubique polie contient

Fer.	52. 70
Soufre.	47. 30

La pyrite radiée contient

Fer.	53. 60
Soufre.	46. 40

Selon Proust le sulfure artificiel de fer ou pyrite artificielle, contient

Fer.	62. 50
Soufre.	37. 50

Et la pyrite naturelle contient

Soufre.	52. 64
Fer.	47. 36

On voit que les principes de la pyrite magnétique se rapprochent beaucoup de ceux de la pyrite artificielle, et s'éloignent de ceux de la pyrite ordinaire.

Hatchett a fait sur la pyrite magnétique d'autres observations dont nous parlerons à l'article du magnétisme.

De la Magnésie de Baudissero (en Piémont).

Cette terre employée dans des poteries, avoit été regardée par Macquer et Beaumé comme une argile meilleure que celle de Saint-Yriex employée dans les porcelaines de Sèvres.

Gioanetti l'avoit aussi analysée, et n'en avoit retiré que de l'alumine pure et une petite quantité d'acide carbonique. Il l'emploie avec succès dans ses manufactures de porcelaine.

Giobert a répété l'analyse de cette terre; elle se trouve, dit-il, en filons dans une roche stéatiteuse.

Sa couleur est d'un beau blanc.

Tantôt elle a la dureté d'une pierre, tantôt elle est sous forme terreuse.

Elle est onctueuse au tact..

Giobert

Giobert l'a traité par tous les procédés employés aujourd'hui dans l'analyse des minéraux, et il en a retiré

Magnésie.	68
Acide carbonique.	12
Silice.	15. 60
Sulfate de chaux.	1. 60
Eau.	3

« La terre de Baudissero, dit Giobert, présente un sujet d'observations intéressantes dans la recherche de son origine. Plusieurs faits me portent à croire que cette terre n'est que la pierre cornéenne ou cacholong, décrite et analysée par mon collègue Bonvoisin. Il me paroît que le cacholong, à un point donné de sa décomposition, forme ce que Bonvoisin a désigné sous le nom *d'hydrophane du Piémont ;*

« Et que par sa décomposition complète il forme la terre magnésienne dont je viens de faire l'analyse ».

Bonvoisin suppose au contraire que cette terre forme le cacholong. C'est aussi l'opinion de Gioanetti.

Or, suivant Bonvoisin, le cacholong, ainsi que l'hydrophane, sont composés principalement de

Silice,
Alumine.

Si on admet l'hypothèse de Bonvoisin, il faut donc dire que la magnésie de Baudissero peut se convertir en silice et en alumine.

Si on admet l'hypothèse que la magnésie de Baudissero provient de la décomposition du cacholong, il faudra dire que la silice et l'alumine du cacholong se sont changées en magnésie.

Ainsi dans les deux opinions de ces savans chimistes, il *y auroit changement d'une terre dans une autre.*

De l'hypothèse de la transmutation des terres.

Cette conversion de terres les unes dans les autres, a déjà été avancée par plusieurs savans. Nous trouvons aux environs d'Issy, proche Paris, plusieurs coquilles fossiles *converties en silice.*

J'ai une belle coquille fossile convertie en silice, qui a cristallisé à la surface en petits cercles concentriques, qui sont tous contigus.

Tous les bois pétrifiés sont convertis en silice, en xilopale, en quartz.... J'ai de ces bois pétrifiés où le quartz est cristallisé...

Mais dans tous ces exemples *y a-t-il une véritable transmutation d'une terre dans une autre?*

Ou *une terre est-elle déplacée pour faire place à l'autre?* Ainsi la terre calcaire des coquilles, les terres et autres principes des végétaux, sont-elles entièrement déplacées pour faire place à la terre siliceuse? ou sont-elles converties en terre siliceuse?

Cette question intéressante mérite bien de fixer l'attention des chimistes et des minéralogistes. Elle ne doit être résolue que par les faits. La chimie moderne rejette ces transmutations. Mais il en faut revenir à un nouvel examen des faits.

Giobert ajoute qu'on peut convertir la terre de Baudissero en sulfate de magnésie ou sel d'epsom. L'opération seroit d'autant plus utile, que des pyrites ferrugineuses qu'on exploite à côté, fourniroient tout l'acide sulfurique.

Il a retrouvé à Castellamonte la même terre qu'à Baudissero.

Cette terre de Baudissero nous présente un autre fait qui mérite également de fixer l'attention des savans. « Le docteur Gioanetti, dit Giobert, emploie cette terre avec succès dans sa belle manufacture de porcelaine ». Elle étoit déjà employée auparavant dans une manufacture de poterie.

En Angleterre on emploie également la belle stéatite de lizard en Cornouailles dans les porcelaines.

J'ai vu auprès de Nantes des tuiles faites avec des argiles qui contenoient des schistes micacés.

En France on n'emploie dans les porcelaines que les terres de Saint-Yriex en Limousin, qui ne contiennent pas de magnésie, au moins de quantités sensibles.

Il seroit utile de faire des expériences comparatives pour savoir de quelle utilité la magnésie peut être dans les porcelaines, dans les poteries...

Analyse du Thallite. (Epidote de Haüy).

Vauquelin avoit retiré du thallite d'Arendal,

Silice.	37
Alumine.	11
Chaux.	15
Fer oxidé	24
Manganèse oxidé. . . .	1. 5
Perte.	1. 5

Laugier a retiré du thallite gris du Valais,

Silice.	37
Alumine.	26
Chaux.	20
Fer oxidé.	13
Manganèse oxidé. . .	0. 6
Eau.	1. 8
Perte.	1

Descotils a retiré du thallite du Dauphiné,

Silice.	37
Alumine.	27
Chaux.	14
Fer oxidé.	17
Manganèse oxidé. . . .	1. 5
Eau et perte	3. 5

Analyse de l'hornblende du cap de Gates.

Cette hornblende se trouve dans les produits volcaniques au cap de Gates en Espagne. Laugier en a retiré

Silice.	40.
Alumine.	7. 69
Magnésie.	10. 90
Chaux.	9. 80
Fer oxidé.	22. 69
Manganèse oxidé. . . .	1. 15
Eau et perte.	5. 75

Lampadius avoit retiré du charbon de l'hornblende ; mais Laugier n'en a point trouvé dans celle de Gates.

Analyse du Stralstein (actinote de Haüy, asbestoïde de *Delamétherie*).

Laugier a retiré du stralstein,

Silice.	50
Magnésie.	09. 25
Chaux.	9. 75
Alumine.	0. 75
Fer oxidé.	11
Chrome.	3
Manganèse oxidé. . . .	0. 50
Potasse.	0. 50
Eau et perte.	5. 25

Quoique ces produits du stralstein et de l'hornblende soient bien différens, Laugier croit qu'il faut ne faire de ces deux minéraux qu'une seule espèce.

J'observerai cependant que des espèces bien distinctes ne présentent pas dans leur analyse d'aussi grandes différences; leurs caractères extérieurs ne sont pas moins distincts.

De la Tremolite.

Laugier a fait l'analyse de différentes tremolites, plusieurs variétés de la blanche fibreuse lui ont donné,

	1ère *Analyse.*	2e *Anal.*	3e *Analyse.*
Silice.	35.5	28.4	41
Chaux.	26.5	30.6	15
Magnésie.	16.5	18.	15. 25
Acide carbonique et eau.	23.0	23	23

La tremolite grise lui a donné,

Silice.	50
Chaux.	18
Magnésie.	25
Acide carbonique et eau.	5

On voit que cette analyse de la tremolite donne des produits entièrement différens de ceux de l'hornblende et de l'asbestoïde. Tous ses caractères en diffèrent également. On

doit donc regarder cette substance comme une espèce distincte des deux autres.

Quelques apparences de forme semblable ne sauroient être un motif pour les confondre, puisque nous savons que des *substances minérales entièrement différentes, ont la molécule semblable, et affectent la même forme cristalline.* On doit regarder comme un principe certain que

L'analyse chimique seule peut déterminer les espèces minérales.

De l'Emeraude.

Champeaux a trouvé l'émeraude à Mormagne, proche Autun, dans une espèce de granit graphique.

Dubuisson a retrouvé l'émeraude cristallisée auprès de Nantes, dans une espèce de granit graphique.

L'émeraude de Saint-Yriex en Limousin est dans un filon de granit qui rapproche du graphique.

Patrin a aussi observé que les granits graphiques étoient la gangue des bérils de Sibérie, ainsi que des topazes.

Les émeraudes trouvées en France, ont plutôt la couleur des bérils de Sibérie que de la belle émeraude du Pérou. Mais il y a long-temps que Romé de Lisle a fait voir que ces deux substances n'étoient que des variétés de la même espèce. Il a dit :

L'aigue-marine proprement dite est de même espèce que l'émeraude péruvienne, tome II et tome III, page 495.

Dubuisson a encore trouvé auprès de Nantes, 1°. l'appatite ou phosphate calcaire; 2°. la tremolite; 3°. la pyrite magnétique; 4°. le *titanite*, qu'on a appelé mal-à-propos *titane-siliceo-calcaire.* Un nom doit être composé d'un seul mot, et ne doit pas être une définition.

De la Pinite.

Lecoq a trouvé en Auvergne la pinite dans une espèce de porphyre gris.

Drapier a fait l'analyse de cette pinite. Il en a retiré

Silice.	46
Alumine.	42
Fer oxidé.	2. 5
Perte par la calcination.	7
Perte dans l'analyse. . .	2. 5

Klaproth a retiré de la pinite de Saxe,

Silice.	29. 50
Alumine.	63. 75
Fer oxidé.	6. 75

En comparant ces deux analyses, dit Drapier, on peut conclure, en supposant qu'il n'y a pas d'erreur dans les analyses, ou que la pinite de France n'est pas la même substance que celle de Saxe, ou que des minéraux ayant beaucoup de caractères physiques extérieurs communs, et surtout *la même forme*, pe vent varier tant dans leurs propriétés chimiques, que dans les proportions de leurs principes constituans.

Analyse de l'Ichtyophtalmite.

L'ichtyophtalmite de Dandrada a été analysée par Fourcroy et Vauquelin, qui en ont retiré,

Silice.	51
Chaux.	28
Potasse.	4
Eau.	17

Rose qui en avoit aussi fait l'analyse, en a retiré,

Silice	52
Chaux.	24. 50
Kali ou potasse.	8. 10
Parties volatiles.	15

Analyse de l'Automalite.

Hisinger a découvert cette substance en Suède. Elle cristallise en octaèdre comme le rubis. Il lui a donné le nom d'*automalite*. Eckaber qui en a fait l'analyse, en a retiré,

Alumine.	60
Silice.	4
Zinc oxidé.	24
Fer oxidé.	9

Vauquelin a reçu de Hisinger et Berzelius, plusieurs de ces mêmes cristaux, avec cette note :

« Cristaux octaèdres verts, trouvés à Fahlun, dans la Dalécarlie, dans une pierre talqueuse; par M. Gahn.

Pesanteur spécifique 4261

« Ils sont assez durs pour rayer le verre ».

Vauquelin en a retiré,

Alumine.	42
Zinc oxidé.	28
Fer oxidé.	5
Silice.	4
Manganèse, quantité non déterminée	
Soufre et perte.	17
Pierre non-attaquée. . . .	4

Analyse des différentes variétés de Topaze.

Klaproth a découvert l'acide fluorique dans la topaze, et Vauquelin a cherché la quantité qui en existoit dans les différentes variétés de topaze; 1°. celle de Saxe, 2°. celle de Sibérie, 3°. celle du Brésil, colorée en jaune, 4°. une quatrième envoyée à Paris par Napione, laquelle vient également du Brésil. Elle est incolore; et j'en ai parlé au cahier de nivose de l'année dernière, page 109.

Voici le tableau de l'analyse de ces quatre substances :

Topaze de Saxe,		de Sibérie,	du Brésil, jaune,	du Brésil, incolore.
Alumine....	49	48	47	50
Silice.......	29	30	28	29
Acide fluoriq.	20	18	17	19
Fer.........	0	2	4	0

On voit que le fer est accidentel à la topaze, puisque l'incolore n'en contient point.

Analyse du Schiller-spath.

Le schiller-spath des minéralogistes allemands est d'une couleur blanche nacrée, chatoyante, cristallisé en lames. Emmerling dit en avoir vu qui avoient la forme d'un hexaèdre régulier; mais ordinairement leur forme est indéterminée, au moins dans les morceaux que je possède.

Drapier a fait une nouvelle analyse de cette substance, il en a retiré,

Silice	41
Magnésie	29
Alumine	3
Chaux	1
Fer oxidé	14
Eau	10
Perte	2

Analyse d'une pierre volcanique du Puy-de-Sarcouy.

Desbassins et Godon ont trouvé au sommet du Puy-de-Sarcouy, chaîne du Puy-de-Dôme, une pierre poreuse et légère. Sa couleur est d'un jaune citron ; elle a l'odeur d'acide nitrique, ou d'acide muriatique oxigéné... Ils ont fait l'analyse de cette pierre avec Vauquelin.

Ils y ont trouvé de l'acide muriatique, de l'ammoniaque, ou alkali volatil, une assez grande quantité de matière animale jaune, qui répandoit en brûlant l'odeur de la corne, et différentes terres.

Les principes constituans de cette pierre sont,

Silice	91.
Fer, alumine, magnésie	2, 50
Acide muriatique, ammoniaque, matière animale et eau	5. 50

Analyse de l'Obsidienne du Mexique.

Parmi les nombreux minéraux apportés par Humboldt et Bonpland, se trouvent plusieurs obsidiennes, dont quelques-unes ont des *parties dévitrifiées,* et cristallisées en rayons divergens, comme je l'ai dit l'année dernière dans ce Journal, Discours Préliminaire, page 94.

Les morceaux que m'a donnés Humboldt, sont noirs, quelquefois jaunâtres.

Collet-Descotils a analysé une de ces substances, et en a retiré

Silice	72
Alumine	12. 5
Fer et manganèse oxidés	2
Potasse et soude	10
Perte	3. 5

Drapier

Drapier a analysé deux autres de ces obsidiennes. Il a retiré de l'une d'elles,

Silice.	74	
Alumine.	14.	20
Fer et manganèse oxidés. . .	5	
Chaux.	1.	20
Soude et potasse.	3.	30
Perte.	4.	30

Il a retiré de la seconde espèce,

Silice.	71	
Alumine.	13.	40
Fer et manganèse oxidés. .	4	
Chaux.	1.	60
Soude et potasse.	4.	0
Perte.	6	

Analyse de la pierre perlée de Cinapécuaro, au Mexique.

Cette substance que Humboldt a apportée du Mexique, et dont il m'a donné un échantillon, est d'un gris de perle un peu azuré.

Sa surface est arrondie en petits grains, ce qui annonce qu'elle a éprouvé l'action du feu.

Elle est assez dure pour rayer le verre.

La pesanteur spécifique est 2,220.

Vauquelin en a fait l'analyse, et par la voie sèche, et par la voie humide. Le résultat de tout son beau travail est le suivant. Cent parties contiennent

Silice.	77	
Alumine.	13	
Fer et manganèse. . .	5	
Chaux.	1.	6
Potasse.	2	
Soude.	0	7
Eau.	4	

Voilà le premier exemple, ajoute-t-il, d'une pierre qui contient à la fois et de la potasse et de la soude, mais infiniment moins de cette dernière.

Des Laves de la dernière éruption du Vésuve.

Buch dit que les laves de la dernière éruption du Vésuve, ainsi que celles de 1804, étoient recouvertes de muriate de cuivre.

Il a aussi trouvé, dans une crevasse ou fente du cratère, une couche saline de deux à trois pouces, qui étoit du sel commun ou muriate de soude.

On voit qu'on retrouve constamment le natron ou la soude, ainsi que l'acide marin, et même le sel marin, ou muriate de soude, dans les matières volcaniques. Je rapportai dans le Discours de l'année dernière, page 73, les analyses de différentes matières volcaniques, telles que le pechstein d'Auvergne, qui est une lave vitreuse, ceux de Gorsebach, et du Planitz en Saxe, le kleingstein, pierre sonantée, phonolte de D'Aubuisson, qui est une lave à base de pétro-silex... Toutes ces substances contiennent une quantité considérable de natron; et j'ajoutai que ce natron venoit probablement de la décomposition du sel marin apporté par les eaux de la mer.

L'acide muriatique que Spallanzani a retiré de la plus grande partie des laves d'Italie, confirme de plus en plus que cet acide ainsi que le natron, proviennent du sel marin apporté dans les foyers des volcans par les eaux de la mer, et qui y est décomposé. Nous venons de voir qu'on a trouvé dans la dernière éruption du Vésuve, le sel marin sublimé dans les crevasses des laves, ainsi que du muriate de cuivre sur les laves. Le sel ammoniaque qui se trouve en quantité dans les éruptions du Vésuve et des volcans du Pérou, prouve également la présence de l'acide marin.

Quant à la potasse qu'on a retirée de quelques substances volcaniques, elle pouvoit être contenue dans les pierres fondues par le feu du volcan, telles que les feldspaths, dont la plupart donnent de la potasse à l'analyse, le leucite, la lepidolite...

L'alkali volatil ou sel ammoniaque, peut venir des matières animales apportées par les eaux, des bitumes...

Telles sont les conjectures qui me paroissent les plus vraisemblables, d'après les notions actuelles sur la présence de ces alkalis dans les matières volcaniques.

Mais lorsque les principes constituans de ces alkalis auront été découverts par la chimie, ils nous donneront peut-être des idées différentes.

Pouzzolane factice.

Dodun a donné des détails intéressans sur une pouzzolane factice qu'il avoit découverte en 1787. Bagé, en Suède, étoit parvenu à composer un ciment de pouzzolane artificielle, avec un schiste noir, dur et ardoisé. Mais celle que Dodun a découverte est différente. Il avoit observé dans la montagne Noire, aux environs de Castelnaudari, une immense quantité de rognons de minérai de fer, qui sont des *oxides de fer* mélangés avec du quartz, formant des lits sur 8, 9 et 10 pieds de puissance, suivant le parallélisme des pentes légérement inclinées. Plusieurs de ces morceaux étoient calcinés, et semblables à quelques laves compactes. Il découvrit qu'ils avoient servi d'âtres aux feux des pâtres. Cet air de ressemblance avec les produits volcaniques, lui fit soupçonner qu'ils pourroient servir aux mêmes usages. Il en proposa l'emploi aux directeurs du canal, et on constata que des *bétons* faits avec cette pouzzolane factice étoient tout au moins aussi solides que ceux faits avec la pouzzolane d'Italie.

On employa cette pouzzolane factice avec tant de succès, que la consommation de la pouzzolane d'Italie fut diminuée de moitié. Mais la révolution a arrêté les travaux commencés. L'auteur propose de les reprendre.

Pour mieux constater les rapprochemens de sa pouzzolane avec celle d'Italie, il les a analysées l'une et l'autre.

La pouzzolane d'Italie lui a donné,

Silice.	51
Alumine.	25
Fer oxidé.	16
Chaux.	3
Perte.	6

Sa pouzzolane factice lui a donné,

Silice......................	50
Fer oxidé..................	31
Alumine....................	16
Magnésie et perte...........	3

De la Tourbe carbonisée.

Rochon a fait voir qu'on pourroit employer utilement à Brest la tourbe carbonisée. Mais cette tourbe ainsi carbonisée

brûle mal lorsqu'elle est seule; il faut la mélanger ou avec du bois, ou avec du charbon de bois. L'auteur a fait voir que le charbon fait avec le jo-marin (*Ulex europœus.* Lin.), étoit très-bon pour cet usage.

Classification des minéraux par Werner.

D'Aubuisson nous a fait connoître une nouvelle classification des minéraux, par Werner; car le vrai savant doit faire des changemens à ses opinions à mesure que la science fait des progrès.

Werner a divisé le genre siliceux en huit familles.

1re famille, de la *chrysolite;*
2e famille, du *grenat;*
3e famille, *du rubis;*
4e famille, *des schorls.*

J'ai fait le premier en France une famille *des schorls*, dans l'édition que je donnai de la Sicagraphie, en 1792, tome II, page 40.

5e famille, *du quartz;*
6e famille, *du feldspath;*
7e famille, *du pechstein;*
8e famille, *de la zéolite.*

La classification des minéraux présentera toujours d'assez grandes difficultés, jusqu'à ce qu'on soit convenu des principes sur lesquels elle doit reposer.

Ou on saisira l'ensemble des caractères extérieurs et des qualités physiques,

Ou on s'en rapportera à l'analyse chimique.

La première méthode, qui au premier coup-d'œil paroît mériter la préférence, a causé de grandes erreurs; aussi a-t-elle été presque universellement abandonnée. On classe ensemble toutes les mines de cuivre, de fer, de plomb, d'argent... On doit également classer les pierres à raison de la terre qui domine.

La seconde méthode sépare des minéraux qui ont les plus grands rapports extérieurs ; ainsi le diamant est ôté de la classe des gemmes, et porté avec les antracites.

Néanmoins cette méthode est préférable à la première.

Aussi suis-je persuadé que nous n'aurons une bonne clas-

sification des minéraux, que lorsque l'analyse sera assez perfectionnée pour qu'on obtienne des résultats semblables.

Je dis dans mes cours, que pour arriver à ce but, il faudroit choisir des morceaux bien caractérisés des diverses substances minérales, les diviser en plusieurs parties, dont une seroit mise en dépôt dans un endroit public, et les autres confiées à d'habiles analystes.

DE LA CRISTALLOGRAPHIE.

C'est au célèbre Romé-de-Lisle, et à son école, que la cristallographie doit ses plus brillans succès. Il en démontra deux des principes fondamentaux.

1°. La *constance des angles* dans tous les cristaux de la même espèce. Carangeot inventa le goniométre, pour mesurer plus facilement les angles.

2°. Il fit voir que *toutes les formes variées d'une même substance, dérivent d'une forme principale.* Ainsi, toutes les formes du falherz, par exemple, dérivent du tétraèdre régulier.

Il restoit un grand pas à faire à la cristallographie, c'étoit d'appliquer le principe des *homœoméries* d'Anaxagores, à la théorie de la composition des cristaux. C'est ce qu'ont exécuté Gahn et Bergman. Ils ont fait voir que les cristaux étoient composés des *molécules similaires*, qui par différentes LOIS DE DÉCROISSEMENT, donnoient toutes les formes qu'affectoit chaque substance cristallisée (1). Cependant cette loi paroît souffrir des modifications dans quelques cas, comme dans l'arragonite.

Bournon, un des membres les plus distingués de l'école de Romé-de-Lisle, vient d'en trouver une nouvelle exception dans une espèce de spath calcaire ou d'arragonite (que j'avois décrite sous le nom de *spath calcaire...., dodecaèdre à plans triangulaires isocèles.* (Théorie de la Terre, tome II, pag. 46), qu'il appelle *carbonate de chaux dur.* Elle se trouve en Ecosse, en Carinthie et en Transilvanie. Sa dureté est supérieure à celle du spath calcaire ordinaire; sa pesanteur est comme celle de l'arragonite = 2,912; elle est incolore, ordinairement transparente : son éclat est vif.

---

(1) Journal de Physique 1792, cahier d'avril.

Elle se dissout dans les acides comme le spath calcaire. Mais cette substance, dit l'auteur, se refuse à toute division mécanique; elle donne cependant des indices qui portent à croire qu'elle peut plus aisément se diviser, suivant deux divisions parallèles, aux faces d'un prisme rhomboïdal, dont les angles sont de 128° et de 52. Mais je n'ai pu obtenir aucune division unie et plane dans un sens transversal.

Quelques cristaux de cette substance ont présenté des prismes hexaèdres, dont deux angles étoient de 128°, et les quatre autres, de 116.

L'extrémité supérieure est une pyramide hexaèdre très-aiguë. L'angle solide du sommet, mesuré sur deux faces opposées, est de 15°; la base de la pyramide est le prisme hexaèdre dont nous venons de parler.

Les caractères de cette substance la rapprochent de l'arragonite. Cependant Bournon l'en croit distincte.

Il rapporte à la même substance le minéral connu sous le nom de *flos ferri*.

Cordier avoit déjà regardé le *flos ferri* comme une espèce d'arragonite, ainsi que je l'ai dit l'année dernière, dans le discours préliminaire de ce Journal.

Mais, demande l'auteur, quelle est la cause des différences que présentent cette substance, l'arragonite et le spath calcaire ordinaire?

Je réponds qu'elles doivent être attribuées à quelques-uns de leurs principes constituans, que l'analyse n'a encore pu saisir, ou à leurs différentes proportions, comme l'indiquent leur pesanteur, leur dureté.

L'auteur lui-même a dit que les différentes formes des pyrites dépendoient de la diversité de leurs principes.

La pyrite pure cristallise en cube.

La pyrite aurifère de Berezof cristallise en cube strié.

La pyrite contenant une portion de cuivre, cristallise en octaèdre....

Du Lazulite cristallisé.

Clément et Désormes ont découvert cette curieuse cristallisation du lapis lazuli, lequel lapis j'ai le premier nommé lazulite (Sciagraphie, en 1792). Ce cristal a tous les caractères du lazulite.

Sa couleur est également d'un beau bleu.

Sa forme est le dodécaèdre à plans rhombes.

De l'Acide chromique cristallisé.

Godon de Saint-Memin est parvenu à faire cristalliser l'acide chromique. Sa forme est un octaèdre régulier.

De l'Honigstein ou Mellite.

D'Aubuisson ayant observé un beau cristal, ou plutôt un fragment d'un beau cristal de cette substance, qui lui présenta, à lui ainsi qu'à quelques autres personnes, un angle de près de 120°, crut pouvoir attribuer cette mesure d'angle au mellite en général. La fréquence de l'angle de 120° en minéralogie, la simplicité des résultats qu'on en déduit, le portèrent à cette conclusion, quoique d'ailleurs la majorité des cristaux qu'il avoit mesurés, lui eût présenté un angle un peu moindre (cahier de pluviose an 13). C'est à tort qu'on m'a accusé, dit D'Aubuisson, d'avoir pris, dans cette détermination, les angles secondaires pour angles primitifs. Sans discuter sur la place que doit occuper ici la ligne de démarcation qu'on a tracée si arbitrairement dans la plupart des cas, entre les angles primitifs et les secondaires, un seul des angles cités pouvoit être regardé comme secondaire. Je l'ai dit (cahier de germinal an 13, pag. 323), en annonçant que cette mesure d'angle m'avoit été communiquée. Quant aux autres angles que je cite, ceux de 120°, 119 ½, 119, 118°, je les ai mesurés moi-même ; ce sont de vrais angles primitifs ; je les ai définis » angles formés par les faces (latérales) d'une pyramide, l'oc-» taèdre étant considéré comme une double pyramide qua-» drangulaire ». Et il est trop instruit pour avoir pris une espèce d'angles pour une autre. Au reste, il n'a pas nié l'existence de 118° dans quelques cristaux; il dit en avoir observé lui-même qui lui ont présenté cette mesure. L'angle secondaire de 121 indiquoit, dans le cristal qui le présentoit, 118° pour son angle primitif.

Concluons de là, dit-il, 1°. que les petites oscillations que présentent quelquefois, quoique fort rarement, certains angles de la surface des cristaux, sont plus fréquentes dans le mellite, que dans les autres minéraux ; 2°. qu'en prenant le terme moyen des angles mesurés, si celui de 120° que j'ai indiqué est trop grand, celui de 118° 4', qu'on avoit précédemment indiqué, est trop petit.

De l'Hornblende.

J'ai observé, dit D'Aubuisson, l'hornblende cristallisée en prismes à huit faces. Cette forme est le prisme hexaèdre de l'hornblende, dont les deux arêtes opposées, les plus obtuses (celles comprises entre les faces qui forment des angles de 124°), sont fortement tronquées. Les deux faces provenant de la troncature étoient fort larges, comparativement aux autres ; elles étoient fortement striées en longueur, et pouvoient être regardées comme produites par un *décroissement par une rangée*, de part et d'autre, des arêtes indiquées.

Des espèces minérales.

Plus les faits se multiplient, plus il devient évident qu'on ne sauroit admettre en minéralogie, la définition qu'on a donnée de l'espèce.

L'espèce, *dit-on*, *est une collection de corps dont les molécules intégrantes sont semblables*, *et ont la même composition.*

Mais une définition ne doit convenir qu'à l'objet défini : or cette définition de l'espèce minérale peut convenir à plusieurs autres substances ; car les molécules du sucre, des gommes, des résines, des huiles, du vin, de l'alcool,.... sont semblables, et ont la même composition...

La figure des minéraux, ni celle de leurs molécules, ne sauroient être regardées comme formant leur caractère distinctif, ainsi que je l'ai constamment soutenu, et que tous les faits que j'ai rapportés précédemment le démontrent.

La seule analyse chimique peut donc déterminer les espèces minérales. Comment auroit-on déterminé autrement que par l'analyse les espèces nouvelles, l'urane, le chrome, le titane, le tantale, le colombium...., le fer phosphaté, le fer chromaté, le fer arseniaté, le cuivre arseniaté....?

On doit donc dire, avec Romé-de-Lisle, qui n'a donné à son ouvrage que le titre de *Cristallographie*, ou *Description des formes cristallines chez les minéraux*, et avec tous les vrais minéralogistes, que *la cristallographie fournit un caractère précieux*, *mais absolument insuffisant pour reconnoître les minéraux.* C'est ce qu'il est facile de prouver par les faits.

1°. *Le tétraèdre.*

Klaproth

Klaproth vient de prouver que le falherz et le graugiltigerz ont des principes entièrement différens, puisque ce dernier peut contenir jusqu'à un tiers d'antimoine, et que le premier n'en contient ordinairement point; et cependant la figure qu'ils affectent est la même, *le tétraèdre* et ses diverses modifications.

La pyrite cuivreuse cristallise également en tétraèdre, et ses diverses modifications.

La blende, dont les principes sont également différens de ceux des substances précédentes, cristallise également en tétraèdre, et ses diverses modifications.

2°. *Le cube.*

3°. *L'octaèdre.*

La figure cubique, et l'octaèdre, qui chez les minéraux passent continuellement de l'une à l'autre, ni leurs diverses modifications ne sauroient également être des caractères distinctifs du grand nombre de minéraux qui affectent ces figures, tels sont :

Les 28 substances métalliques connues, qu'on suppose cristalliser toutes en cube ou en octaèdre.

29. L'argent vitreux ou sulfuré.
30. L'argent muriaté.
31. La galène.
32. La pyrite ou fer sulfuré.
33. Le cobalt sulfuré.
34. Le cobalt sulfuré et arsenié.
35. Le fer arseniaté.
36. L'urane oxidé vert.
37. Le plomb molybdaté.
38. Le cuivre oxidé rouge.
39. Le fluor.
40. Le boracite.
41. L'alun.
42. Le sel marin.

. . . .

Un minéralogiste trouve, par exemple, une substance cristallisée en cube ou en octaèdre..... Il ne peut savoir *par la seule figure*, laquelle des substances dont nous venons de faire l'énumération, est celle-ci. Il sait seulement que c'est une de celles-ci. Il faut qu'il ait recours aux autres caractères pour la déterminer.

4°. Le dodécaèdre à plans rhombes.

5°. Le dodecaèdre à plans pentagones convient à plusieurs minéraux.

6°. L'icosaèdre convient à la pyrite et au cobalt sulfuré.

7°. Le dodecaèdre à plans triangulaires convient au quartz, au plomb blanc, à la stéatite.

8°. Le prisme hexaèdre est la figure de l'émeraude, de l'apparit, de la sommite, du calcaire....

On convient, ajoute-t-on, que dans les cinq polyèdres principaux, le tetraèdre, le cube, l'octaèdre, le dodecaèdre à plans rhomboïdaux et l'icosaèdre, la figure du cristal, ni celle de la molécule ne peuvent servir de caractères distinctifs pour reconnoître les minéraux; mais il n'en est pas de même, ajoute-t-on, pour les autres figures, la rhomboïdale, par exemple.

Je répondrai, 1°. qu'on ne pourroit donc faire de ce caractère un principe général, puisqu'il a un si grand nombre d'exceptions.

2°. Ces caractères sont également insuffisans pour les minéraux cristallisés en rhombes; car Drapier a fait voir que le fer spathique (mine de fer blanche de Bergman) qui cristallise comme le calcaire, et en a la molécule, est une espèce absolument différente, et ne contient point de chaux.

Vouloir faire du fer spathique une variété du calcaire, c'est comme si on vouloit faire une seule espèce de toutes les substances métalliques, de la pyrite, du cobalt, du fluor, du boracite, parcequ'elles cristallisent de la même manière; c'est comme si on vouloit faire une même espèce du falherz, de la blende, de la pyrite cuivreuse,.... parcequ'elles affectent la même forme....

On doit sentir tout le danger de ces *faux principes;* car on a voulu faire une seule espèce de l'hornblende, de l'asbestoïde ou stralstein, de la trémolite, et même de l'asbeste, parceque toutes ces substances, dit-on, affectent la même forme... Mais quand même cela seroit vrai, ce qui n'est pas encore prouvé, les caractères et les propriétés de ces substances, ainsi que les principes que l'analyse en a retirés, sont si différens, qu'on ne peut point, à présent, les réunir en une seule espèce.

De tous ces faits on doit conclure avec le grand Romé-de-Lisle, le créateur de la cristallographie, que *la figure seule est insuffisante pour déterminer les espèces minérales;* mais qu'elle est un caractère précieux qu'on doit réunir aux autres.

Persister à soutenir des principes opposés, c'est *faire rétrograder la minéralogie*, comme l'a dit Berthollet. Des élèves, par égard pour leurs maîtres, peuvent chercher à propager de pareilles erreurs, dont ils sont convaincus ; mais qu'ils n'oublient cependant pas ce principe qui doit toujours guider celui qui recherche la vérité, et que je répète continuellement : AMICUS PLATO, MAGIS AMICA VERITAS.

Tous ceux qui chérissent la minéralogie, et les savans qui lui font faire de si grands progrès, les Werner, les Karsten, les Emmerlings, les Klaproth,.. suivent une route tout opposée. On sait que l'Europe entière adopte la méthode des Werner, des Cronstedt...

Mais, dira-t-on, faut-il donc abandonner la cristallographie? Non certainement : aucun de nous minéralogistes, ne négligeons les secours que peut fournir la cristallographie. Nous décrivons les cristaux avec Romé-de-Lisle; nous en cherchons les lois de décroissement avec Bergmann; mais nous ne donnons pas aux caractères tirés de la cristallographie, plus d'importance que ne leur en ont donnée ces grands maîtres.

Un grand minéralogiste m'écrivoit : « Je viens de faire trois cents lieues à pied, le marteau à la main, cassant sans cesse des minéraux, et je n'ai pas trouvé un seul cristal ».... Comment auroit il connu tous ces minéraux, s'il n'avoit eu d'autres secours que ceux de la cristallographie ?

Une suite de cette méthode a été de donner de très-grands développemens à la description de quelques cristaux qui ne se rencontrent que très-rarement, tels que le diamant, le saphir, le zircon... et de renvoyer dans des appendices la description de la plus grande partie des minéraux, parcequ'ils ne cristallisent pas.

DES VOLCANS.

Cette année nous a offert des explosions terribles des volcans d'Italie. Le Vésuve qui avoit fait une grande explosion au mois d'août en 1804, et dont le *duc de la Torre* a donné une description, a été tranquille au commencement de l'année, et jusqu'au 26 juillet. Il y eut alors une commotion qui ébranla une partie des maisons de la ville de Naples. Mais le centre de la commotion paroît avoir été dans le comté de Molize, où plusieurs villes et villages ont été presque entièrement détruits. Il est péri environ trente mille personnes.

Le Vésuve commença bientôt après à être agité. Enfin, le

12 août 1805 il y eut une explosion violente, et la lave prit cours du côté de la mer, où elle se précipita avec une vitesse prodigieuse. Plusieurs naturalistes célèbres, Humboldt, Buch, le duc de la Torre, Gay-Lussac, ... ont été témoins de cette terrible explosion, et en ont donné des relations.

« Nous montâmes, dit Buch (Biblioth. Britannique), le 28 juillet au Vésuve, et nous nous approchâmes du cratère autant qu'il nous fut possible. Il étoit tout différent de ce que je l'avois vu en 1799. C'est un chaos de vallées et de collines disposées d'une manière bizarre. Nous apperçûmes une espèce de mur vertical de 500 pieds d'élévation, et tout auprès la bouche ou la cheminée de la fournaise. De légers tremblemens se faisoient sentir, accompagnés d'éruptions de vapeurs très-noires et denses. Ces vapeurs étoient certainement en grande partie aqueuses; mais leur odeur nous frappa simultanément. Il sent l'asphalte, nous dîmes-nous, en nous tournant l'un vers l'autre : *cette odeur est exactement celle* du pétrole. Cette impression se renouvela chaque fois que nous fûmes enveloppés de ces vapeurs. Elles sont aussi acides. Une des crevasses étoit tapissée d'une croûte de sel commun de deux à trois pouces d'épaisseur ».

Le 12 août arriva l'explosion : la lave s'épanche du cratère, et s'écoule avec une rapidité étonnante, qui la fait arriver à la mer en cinq heures de temps, et lui fait parcourir une longueur de plus de deux lieues... Ils y ont vu la lave couler pendant sept jours de suite, et elle couloit toujours quand ils sont partis. Ils ignorent le temps où elle a cessé de couler... Quelle masse étonnante, ajoute Buch! Quelle force a donc pu soulever cette lave avec cette régularité et cette constance!

On y trouvoit aussi du muriate de cuivre semblable à celui qui s'est sublimé en si grande quantité sur la lave de 1804.

Humboldt nous a donné de nouveaux détails sur les volcans d'Amérique. « La Cordilière, des Andes, dit-il, depuis le détroit de Magellan jusqu'aux côtes boréales et limitrophes de l'Asie, sur une étendue de plus de deux mille lieues, présente au-delà de cinquante volcans, encore actifs; un très-petit nombre de ces volcans, et les moins élevés jettent des laves coulantes. J'ai vu au volcan de Jurullo au Mexique, un cône balsatique sorti de terre le 15 septembre 1759, et s'élevant aujourd'hui à 249 toises au-dessus de la plaine environnante. Les cimes volcaniques de Guatimala lancent une prodigieuse quantité de muriate d'ammoniaque. Celles de Popayan, et

du haut plateau de Pasto, donnent de l'acide sulfureux, du soufre, du gaz hydrogène sulfuré... Les volcans du royaume de Quito jettent de la ponce, des basaltes, des porphyres scorifiés; ils vomissent des quantités énormes d'eau et d'ARGILE CARBURÉE, des matières boueuses... Mais d'après les plus anciennes traditions, *ils n'ont point produit de grandes masses de laves coulantes et fondues.*

« La hauteur de ces montagnes volcaniques est cinq fois plus considérable que celle du Vésuve. Elles sont accolées à d'autres grandes montagnes, ce qui ne leur permet pas de s'ouvrir dans leurs flancs, pour vomir la lave coulante, comme au Vésuve, à l'Etna... C'est, 1°. à cette cause que l'auteur attribue le défaut de lave coulante dans des volcans comme le Cotopaxi, dont le bruit souterrain s'entend à une distance égale à celle du Vésuve à Dijon. Mais malgré cette intensité de force, on conçoit que *si le feu volcanique se trouve à de grandes profondeurs, la lave fondue ne peut ni s'élever jusqu'aux bords du cratère, ni percer le flanc de ces montagnes*, qui, jusqu'à quatorze cents toises de hauteur, se trouvent renforcées par de hauts plateaux environnans. Il paroît donc naturel que des volcans aussi élevés ne vomissent par leur bouche que des pierres isolées, des cendres volcaniques, des flammes, de l'eau bouillante, et surtout ces *argiles* CORBORIÉS *imprégnées du soufre* que l'on nomme *moya* dans la langue du pays ».

Des Poissons rejetés par les volcans du Pérou.

Ces volcans du Pérou présentent un autre phénomène très-remarquable. Ils vomissent une espèce de poissons que Humboldt nomme *pimelodus cyclopum*, et qui n'étoit pas connue. Ces poissons sont lancés tantôt par le cratère, tantôt par les fentes latérales, mais toujours à une hauteur de douze à treize cents toises. Le volcan d'Imbaburu en jeta une fois un si grand nombre, que leur putréfaction occasionna des maladies.

Humboldt pense que ces poissons vivent dans des lacs situés dans l'intérieur du volcan.

D'un ruisseau chargé d'acide sulfurique.

Il découle des hauteurs du volcan de *Purazé* au Popayan, dit encore Humboldt, un ruisseau tellement chargé d'acide sulfurique, que les habitans l'appellent *Rio-Vinagre*, ruisseau de vinaigre.

Ce ruisseau se jette dans le Rio-Cauca. On ne trouve point de poisson dans le premier ni dans le second, jusqu'à quatre lieues au dessous de l'embouchure du *Rio-Vinagre*...

Ce fait confirme de plus en plus qu'il faut en minéralogie faire une classe des acides, ainsi que je l'ai dit.

Des causes des feux souterrains.

Tous les faits que nous venons d'exposer, attestés par des témoins qui savent bien voir, *et qui les ont vus*, nous donnent des idées précieuses sur la nature et les causes de ces feux.

1°. Humboldt, Buch, Gay-Lussac... disent que les vapeurs dont ils ont été enveloppés proche le cratère du Vésuve, avoient constamment l'ODEUR DE L'ASPHALTE OU PÉTROLE.

2°. Ils ont trouvé dans les crevasses du cratère une couche de sel marin de deux à trois pouces d'épaisseur.

Toutes les analyses des laves ont fourni du natron, de l'acide marin.

3°. Les laves de 1805 et celles de 1804 étoient couvertes d'une croûte épaisse de sel ammoniaque et de muriate de cuivre.

4°. La lave a coulé pendant plusieurs jours avec une grande vîtesse.

5°. Humboldt dit que les volcans du Pérou vomissent une terre appelée *moya*, qui est une *argile* CARBURÉE, c'est-à dire mélangée de CHARBON *et de soufre*.

6°. Il dit encore que ces grands volcans ne vomissent point de lave coulante; ce qu'il attribue à leur grande profondeur.

7°. Du volcan de Purazé il sort un ruisseau chargé d'acide vitriolique.

8°. Le grand cratère de l'Etna, qui est à 1700 toises d'élévation, celui du Pic de Ténérife, qui a 1900 toises... ne vomissent plus de laves coulantes. Ces laves ne se font jour ordinairement que sur les flancs de la montagne.

9°. Un grand nombre de volcans a ses cratères dans les montagnes primitives.

10°. Quelques uns, tels que ceux du Coiron, ont leur cratère dans les montagnes secondaires.

Nous pouvons conclure de ces faits, que

a Plusieurs volcans, tels que le Vésuve, reçoivent dans leur foyer les eaux de la mer, comme le prouve le sel marin sublimé.

b Le muriate d'ammoniaque qui s'y trouve, prouve la même chose.

c Le muriate de cuivre prouve qu'il se trouve aussi au Vésuve des mines de cuivre, vraisemblablement des pyrites cuivreuses, qui donnent du soufre; car on sait que le Vésuve, la Solfatare, donnent beaucoup de soufre et d'acide sulfureux.

d Le Vésuve contient aussi, dans ses foyers, de *l'asphalte*, du *pétrole*, ou plutôt des mines de véritables houilles qui fournissent ce pétrole.

Spallanzani avoit déjà trouvé du pétrole dans les laves de Lipari.

e Les volcans du Pérou fournissent également du charbon et du soufre, et de l'acide sulfurique.

f Ils fournissent aussi du sel ammoniaque.

g Leurs obsidiennes, leurs laves, contiennent du natron et de la potasse.

h Ils vomissent du poisson, d'où on peut conclure que les eaux des lacs souterrains pénètrent quelquefois dans ces volcans.

i Les volcans du Pérou situés dans les hautes montagnes, les hauts cratères de l'Etna, du pic de Térénife... ne vomissent point de laves coulantes, parceque la profondeur est trop considérable pour que la force d'explosion puisse soulever ces laves à cette hauteur.

k Toutes les laves compactes ont une pesanteur d'environ 3000; aussi l'analyse retire-t-elle beaucoup de fer de toutes les pierres volcaniques.

La conséquence nécessaire de ces derniers faits est que

A Le foyer des volcans qui vomissent les laves coulantes ne sauroit être à une profondeur plus grande que celle de deux à trois mille toises.

B On doit aussi conclure des *faits n. d*, que *le Vésuve*, *les volcans du Pérou*, ceux de Zipari... contiennent dans leurs foyers DES ASPHALITES, DU PÉTROLE, DES CHARBONS...

C Ils contiennent aussi du soufre, ou plutôt des pyrites ferrugineuses; car nous avons vu que tous les balsaltes et les laves donnent par l'analyse une grande quantité de fer, et ont une pesanteur spécifique considérable.

D Le Vésuve paroît contenir des pyrites cuivreuses, comme l'indique la grande quantité de muriate de cuivre qui recouvre les laves des dernières éruptions.

E Le Vésuve doit communiquer avec les eaux de la mer, comme l'indiquent le sel marin volatilisé, le muriate d'ammo-

niaque, le muriate de cuivre, le natron et l'acide marin contenus dans ses laves.

F La chaleur des foyers volcaniques est très-considérable pour faire couler, pendant sept jours et plus, des torrens de laves qui jouissoient de la plus grande liquidité.

Mais, objecte-t-on, le plus grand nombre des volcans a ses cratères dans les montagnes primitives : or ces montagnes peuvent contenir des pyrites, de l'antracite ; mais il ne sauroit y avoir *de houilles*, *de l'asphalte*, *du pétrole*...

Je dis d'abord que *ce sont des faits* qu'on ne sauroit nier. Mais j'ai déjà répondu à cette difficulté (Théorie de la Terre, tome IV, page 263. « Les couches de charbon, dis-je, sont souvent contiguës aux montagnes primitives, comme nous l'avons vu au Creuzot proche Mont-Cenis, aux environs d'Autun. Les substances qui composent ces montagnes, telles que pétrosilex, trapps, cornéenne, granit, porphyre.... peuvent donc (en supposant que les charbons s'allument), éprouver un assez grand degré de chaleur pour être fondues et rejetées sous forme de laves granitiques, porphyriques »; et la houille peut être volatilisée sous forme d'asphalte, de pétrole...

Ainsi j'ai la satisfaction de voir que tous les faits qu'on observe journellement viennent confirmer mes opinions.

DES FOSSILES.

L'étude des fossiles, qui devient si intéressante pour la géologie, se poursuit avec persévérance ; on en fait des collections, *ce qui est la seule méthode de bien connoître les objets d'histoire naturelle.* On recueille tous les faits qui y ont rapport ; et sans doute cette constance dans ces recherches sera suivie des plus heureux succès.

D'un squelette humain fossile.

Gibbs m'a communiqué une lettre dans laquelle on lui marque que dans le Maryland le colonel Hughés faisant travailler dans une carrière de pierre calcaire, les ouvriers trouvèrent *un squelette humain à environ dix pieds de profondeur*, *empâté dans la pierre calcaire.*

Il seroit nécessaire d'avoir des détails plus circonstanciés sur cette observation.

D'un

D'une Marmose fossile.

Cuvier, qui continue avec tant de succès ses recherches sur les mammaux, a reconnu dans des os fossiles trouvés à Montmartre, les débris d'un sarigue fossile, animal qui ne vit aujourd'hui que dans l'Amérique septentrionale; d'où il tire cette conclusion :

Il y a dans des carrières à plâtre dans les environs de Paris, à une grande profondeur, et sous diverses couches remplies de coquillages marins, des ossemens d'un animal dont le genre est exclusivement propre à l'Amérique.

Il pense que la petite mâchoire trouvée à Montmartre, que j'ai décrite dans ce Journal, cahier de brumaire an 12, et que j'ai cru être celle d'une chauve-souris, a appartenu à un sarigue.

Mais ce sarigue est-il analogue à ceux que nous connoissons maintenant? L'auteur a comparé le petit squelette de son fossile, avec des squelettes de différens sarigues, et il a vu que c'étoit avec celui de la marmose qu'il avoit le plus de ressemblance. Néanmoins quelques légères différences dans les dimensions lui ont fait croire que son fossile n'étoit pas une marmose.

Du Palœothérium.

Cuvier a fait de nouvelles recherches sur le *palœothérium*, un des animaux fossiles dont il a trouvé les débris dans les gypses de Montmartre (Voyez le Discours préliminaire de l'année dernière de ce Journal). Il en a retrouvé des ossemens dans différens endroits de la France :

1°. Dans les gypses de Paris.

2°. A Montabusard auprès d'Orléans, Prozet a observé le premier ces os. Il a trouvé un astragale que Cuvier a reconnu avoir appartenu à un palæothérium, qui devoit avoir environ 8 pieds de longueur sur 5 pieds de hauteur, c'est-à-dire qu'il étoit à-peu-prés de la taille du rhinocéros.

3°. A Buchsweller, dans le département du Bas-Rhin, où ils furent trouvés par Jean Hermann.

4°. A Issel au pied de la montagne Noire en Languedoc.

5°. Il y en a, dit Cuvier, dans une cinquième contrée, mais que je ne connois point; car j'ai trouvé récemment dans le cabinet de Delamétherie, deux dents mâchelières supérieures entièrement semblables à celles de Buchsweller, mais fortement teintes en bleu, et incrustées d'un sable argileux.

Des os fossiles de l'Hyppopotame.

Cuvier a trouvé des dents de cet animal dans des morceaux déposés au Muséum de Paris. Il ignore d'où venoient ces morceaux; mais il suppose que ce sont les mêmes dont Antoine de Jussieu avoit parlé dans les Mémoires de l'Académie 1724, et qui se trouvent dans le territoire de Montpellier, au lieu qu'on y appelle *la Mosson*.

Un fragment fossile de mâchoire supérieure, qui est dans le cabinet de Drée, et qui contient deux dents, a aussi appartenu à un hyppopotame.

Des os fossiles apportés du val d'Arno en Italie, par Miot, sont aussi des débris d'hyppopotame. Fabbroni a aussi envoyé à Cuvier plusieurs os du même animal, qui viennent du même lieu.

Tous ces os fossiles de l'hyppopotame ont beaucoup de ressemblance avec ceux de l'hyppopotame vivant. « J'avoue, ajoute Cuvier, que les molaires et l'astragale que j'ai examinés ne m'ont offert aucune différence suffisante; et il est assez singulier que l'animal dont l'existence parmi les fossiles avoit paru douteuse aux géologistes, soit précisément celui dont *les dépouilles fossiles sont le plus évidemment semblables aux ossemens du vivant* ».

Du Petit Hyppopotame fossile.

Le même savant a retrouvé dans un bloc déposé au Muséum de Paris, plusieurs ossemens qu'il croit avoir appartenu à une petite espèce d'hyppopotame. Il a retrouvé dans le cabinet de Journuaubert, à Bordeaux, des ossemens semblables. Un astragale de celui-ci est deux tiers et près de deux tiers de fois plus petit que celui du grand hyppopotame fossile. « Voilà donc, conclut Cuvier, encore une espèce bien distincte de toutes celles que l'on connoît à la surface du globe ».

De l'Hyène fossile.

Esper, dit Cuvier, a supposé l'existence de l'hyène fossile dans la caverne de Gaylenreuth, daprès la considération d'une vertèbre atlas. Mais cette vertèbre est certainement celle d'un *ours*.

En revanche les dents qu'il dit avoir appartenu à un lion, sont à coup sûr celles d'une hyène. Quelques-unes qu'il a

décrites sont mal dessinées. Elles pourroient avoir appartenu à un *tigre*.

Collini a décrit dans les Mémoires de Manheim une tête et une mâchoire inférieure, trouvées aux environs d'Eichstadt, qu'il croit avoir appartenu à un phoque; mais c'est incontestablement une tête d'hyène.

Kimdmann a trouvé dans la caverne de Bauman, une dent qu'il a prise pour celle d'un veau, et qui est une dent d'hyène.

J'ai des preuves, ajoute Cuvier, d'os fossiles d'hyène trouvés dans les cavernes de Gaylenreuth et de Mugyendorf.

MM. *Kielmeyer* et *Autenrieth*, professeurs à Tubingen, et Jœgor, directeur du cabinet de Stuttgard, ont envoyé à Cuvier des dessins et des notices de tous les os fossiles de ce cabinet. Il y a reconnu le crâne et plusieurs dents d'hyène.

Ce crâne fut trouvé en 1700, près de Canstadt, sur le bord oriental et escarpé du Nécker, dans une argile jaunâtre, mêlée de quartz et pierres calcaires roulées, et de quantité de petites coquilles d'eau douce.

Les collines voisines contiennent des ammonites, des bélemnites, des roseaux; et M. Autenrieth a trouvé dans le voisinage une forêt entière de palmiers couchés, de deux pieds de diamètre.

Il y avoit des os d'éléphans, des charretées entières de dents de chevaux, quelques dents de rhinocéros, et quelques épiphises de vertèbres qui paroissoient avoir appartenu à des cétacés.

Enfin dans les dessins de ces os qu'a envoyés M. Joeger, Cuvier y a reconnu une dent d'un loup. On trouve aussi à Gaylenreuth des os de loup pêle-mêle avec ceux d'hyène.

Des os fossiles d'hyène viennent aussi d'être trouvés en France, à *Fouvent-le-Prieuré*, proche Gray, par M. Tourtelle; ils étoient mélangés avec des mâchelières d'éléphans et de chevaux.

Les diverses dimensions des os fossiles d'hyène font croire à Cuvier que l'hyène fossile avoit le museau plus court que l'hyène du levant.

L'hyène fossile devoit être plus grande que celle du levant, d'un tiers ou d'un cinquième.

Cependant il y a parmi ces fossiles un astragale d'hyène pas plus grand que celui de l'hyène ordinaire.

Mais il a reconnu qu'il existe deux espèces d'hyène vivantes, l'une *du Cap*, grise, tachetée de brun, oreilles courtes;..

l'autre *du levant*, rousse, tachetée de noirâtre. Le squelette de celle du Cap n'est pas au Muséum pour pouvoir le comparer aux os fossiles ; et c'est avec cette dernière que les os fossiles paroissent avoir le plus de rapports.

« Je n'ai pas besoin de dire, ajoute Cuvier, que la ressemblance des dents ne prouve pas l'identité parfaite d'espèce; qu'il peut y avoir des différences dans le squelette, même dans les tégumens. Mais en admettant même cette identité, dans quel nouveau dédale ne retombent pas les géologistes !

» Ils disoient jusqu'à nous que l'éléphant fossile est de l'espèce asiatique, et le voilà associé deux fois avec un animal du sud de l'Afrique. Ce même animal s'associe avec des ours, qu'on n'a cherché jusqu'ici que dans le nord. Quel étoit donc ce temps où des éléphans et des hyènes du Cap vivoient ensemble dans notre climat, et étoient ombragés de forêts de palmier, ou se réfugioient dans des grottes avec des ours grands comme nos chevaux ? »

Il y avoit encore dans ces cantons des loups, des rhinocéros, des chevaux, peut-être des tigres.

Des os fossiles du Mégalonix.

On découvrit ces ossemens dans une caverne du comté de Green-Briar, dans l'ouest de la Virginie. Il y a plusieurs cavernes semblables dans cette contrée, dont le sol est calcaire, et qui parconséquent ressemble aux cantons d'Allemagne et de Hongrie, où l'on trouve des ossemens d'ours dans de pareilles cavernes. Jefferson, averti par Washington, de la découverte de ces os, en donna une description dans un Mémoire, lu à la Société de Philadelphie, le 10 mars 1797. Il appelle *mégalonix* l'animal auquel les os avoient appartenu, parcequ'il les croyoit de la famille des lions. Il devoit avoir plus de cinq pieds de hauteur, et peser plus de neuf cents livres.

Cuvier ayant reçu de Palissot de Beauvoir, une dent de cet animal, et de Peale des modèles de plusieurs os du même animal, s'est assuré qu'il est du genre des paresseux : c'est ce qu'il prouve par une comparaison détaillée des os de ces deux animaux. Mais sa taille étoit beaucoup plus considérable, car il étoit plus grand que nos bœufs ordinaires. Il égaloit les plus grands de la Suisse et de la Hongrie.

Des os fossiles du Mégathérium.

On possède au cabinet de Madrid des portions considérables de trois squelettes de cet animal, envoyées en 1789, par *Loretto*, vice-roi de Buonos-Ayres. Il mandoit qu'on les avoit trouvés dans des excavations faites sur les bords de la rivière de *Luxaro*, à une lieue de la ville de Luxan, et trois lieues de Buenos-Ayres, à trente pieds au-dessus du niveau de l'eau.

Cuvier a comparé ces os, ou leurs dessins, avec ceux du paresseux, et il y trouve assez de ressemblance pour croire que cet animal est du même genre.

Cependant il a les os du nez très-courts, ce qui, d'après l'ostéologie de l'éléphant et du tapir, a fait croire au professeur Lichtenstein que cet animal avoit une trompe, et qu'on pourroit le regarder comme une cinquième espèce d'éléphant qui auroit appartenu à l'Amérique méridionale. Mais Cuvier n'est pas de cet avis.

Le mégathérium a beaucoup de rapport avec le mégalonix; mais il devoit être d'un tiers plus grand.

Dodun a donné une Notice de différens os fossiles de mammaux qu'il a trouvés en Languedoc, et particulièrement d'une belle tête fossile (qu'il avoit cédée à Joubert, et qui est aujourd'hui dans le cabinet de Drée), laquelle Cuvier a reconnu avoir appartenu à un tapir, ou plutôt à un animal de ce genre, qui ne vit présentement que dans l'Amérique méridionale.

Des Oiseaux fossiles.

J'ai vu cette année plusieurs débris fossiles d'oiseaux trouvés à Montmartre, et dans les autres carrières à plâtre des environs de Paris; mais ils sont d'un si petit volume qu'on n'a encore pu s'assurer s'ils sont analogues aux oiseaux vivans.

Des Reptiles fossiles.

Les carrières de la montagne de Saint-Pierre proche Maëstricht, présentent souvent des impressions de pattes de crabes...

Des Poissons fossiles.

On trouve fréquemment dans les lits supérieurs des houillières, des impressions de poissons fossiles. Il y en a aussi dans des couches de schistes...

Des Coquilles fossiles.

On a maintenant plusieurs belles collections de ces coquilles, parmi lesquelles on doit distinguer celle de Defrancle, qui a plus de quatorze cents espèces; celles de Lamarck, de Faujas, de Roissy à Paris;... celle de Deluc à Genève... Lamarck donne, dans les Annales du Muséum, la description de coquilles fossiles des environs de Paris. Voici ce qu'on peut résumer de tous les faits que nous avons recueillis.

1°. Il y a un petit nombre de coquilles fossiles absolument semblables à celles des animaux que nous connoissons vivans. Lamarck, Faujas, Defrance,.... en ont plusieurs. Je vais citer seulement quelques-unes de celles que j'ai dans ma collection.

1°. Le *nautile Pompilius ;*

2°. Une petite porcelaine, *cyprea pediculus ;*

3°. La fripière, *trochus agglutinans.*

. . . .

2°. Il y a un nombre plus considérable de coquilles fossiles, qui diffèrent très-peu des coquilles des animaux vivans.

3°. Le plus grand nombre des coquilles fossiles que nous connoissons, ne ressemble point aux coquilles des animaux existans aujourd'hui, au moins de ceux qui nous sont connus; car l'histoire des coquilles est encore trop peu avancée, et les voyageurs nous en apportent chaque jour un grand nombre qui nous sont inconnues.

Peron a apporté de la Nouvelle-Hollande, une crassatelle vivante. Il en existe une fossile à Grignon...

Il a observé, dans des bancs de pierre calcaire, de grandes coquilles fossiles qui lui ont paru avoir les plus grands rapports avec la grande tricdane, connue sous le nom du *bénitier.*

Des Végétaux fossiles.

Faujas a décrit des végétaux qu'il a trouvés dans des couches marneuses, situées sous des coulées basaltiques, qui ont plus de six cents pieds d'épaisseur. On a reconnu parmi ces végétaux, les analogues suivans :

1°. Le *populus tremula ;*

2°. Le *populus alba ;*

3°. Le *fagus castanea ;*

4°. L'*acer monspessulanum ;*

5°. Le *tilia arborea ;*

6°. Le *pinus pinea.*

Schlotheim a donné les premiers cahiers de sa *Flore de l'ancien Monde*. Son premier cahier contient vingt-sept gravures des plantes fossiles, avec leurs descriptions systématiques.

La figure 8 représente un polypode fossile, qui a beaucoup de rapports avec le *polypodium lineatum* de Burman.

La figure 11 représente un autre polypode fossile, trouvé dans les mines de charbon de Mamnebach, qui est analogue à un polypode de Batavia, qui se trouve dans l'herbier de Vantenat.

Il en est plusieurs autres qui ressemblent plus ou moins à des analogues vivans.

Après toutes les recherches et comparaisons que j'ai faites, il me paroît démontré, dit Sternberg, que les plantes fossiles qu'on trouve dans les climats froids de l'Europe, se rapprochent beaucoup plus des plantes des zônes d'une température plus élevée, et que c'est là plus particulièrement qu'il faut chercher leurs analogues, comme on trouve en général ceux des poissons et des coquilles de la mer du Sud.

Mais l'homme est-il plus nouveau sur la surface du globe que les autres espèces? Voici ce que j'en ai dit dans mon ouvrage *de la Nature des Êtres existans*.

« Les continens ont dû être découverts à différentes époques; car les eaux (qui ont couvert tout le globe), ont abandonné les hautes sommités où vivent les bouquetins, les marmottes, les tapirs, les condors,..... avant les plaines chaudes où subsistent les lions, les tigres, l'éléphant, les rhinocéros, les singes, les sapajous, les perroquets....

» Il est donc possible que l'homme qui, comme le singe, habitoit primitivement les pays chauds, n'ait été produit qu'à ces époques postérieures, ainsi que les espèces qui ne peuvent subsister qu'à des températures très élevées.

» Mais l'homme a-t-il été formé le dernier de ces espèces d'animaux? La chose est sans doute possible, mais je ne connois aucun fait qui le prouve. On ne trouve pas, di-t-on, de débris fossiles de l'homme, mais on ne trouve pas non plus de débris fossiles d'une multitude d'autres animaux, des singes, des bœufs, des béliers, des chevaux, des chameaux, des tigres, des léopards.... par exemple : il faudra donc aussi en conclure que la formation de ceux-ci est d'une date plus récente..... Les

faits qu'on rapporte sont bien éloignés de pouvoir prouver cette hypothèse ».

Mais si on ne rencontre pas parmi les fossiles des débris de squelettes de l'homme, on y trouve des produits de son industrie, tels que ces haches de pierre dont se sert l'homme sauvage.....

Des Fossiles analogues aux êtres vivans.

Des savans du plus grand mérite sont partagés sur cette question. Wallerius, Michaelis, Camper,.... pensent que la plus grande partie des animaux et des végétaux, auxquels ont appartenu les débris fossiles qu'on trouve dans la couche de la terre, n'existent plus.

« J'ai dit au contraire, avec Hunter, que les petites différences qu'on apperçoit entre plusieurs fossiles et les analogues existans, ne sont pas assez considérables pour n'être pas regardés comme le simple effet du changement de climat, de température.... Il y a de plus grandes différences entre les os d'un chien épagneul, d'un lévrier, d'un bouldogue.... » (*Théorie de la Terre*, tome 5, pag. 214).

Tous les faits que nous venons de rapporter, ne permettent pas de douter que parmi les fossiles il n'y en ait d'analogues aux êtres organisés existans. Nous avons dit qu'il y a parmi les fossiles, des végétaux, des insectes, des coquillages, des poissons et des reptiles analogues aux animaux et végétaux vivans.

Quant aux oiseaux, les débris que nous en avons ne consistent que dans quelques os, surtout dans quelques pattes, ce qui est insuffisant pour décider s'ils sont analogues ou s'ils ne le sont pas.

Les débris fossiles des mammaux sont plus nombreux, et plusieurs sont assez bien caractérisés pour pouvoir dire, *sans craindre de se tromper*, qu'ils sont analogues aux os des animaux existans.

Nous venons de voir que Cuvier lui-même, qui soutient le principe opposé, convient que *les os fossiles de l'hyppopotame sont semblables aux ossemens du vivant.*

Nous en pouvons dire autant de la marmose fossile, décrite par le même savant.

Qu'on consulte dans ce Journal, cahier de messidor, pag. 44, le tableau qu'il donne des dimensions des os de la marmose fossile et de la vivante, et on verra que les petites différences qui y existent, sont infiniment moindres que celles qui existent, par exemple, entre le squelette d'un bel homme blanc, tel que l'Apollon ou l'Hercule, et le squelette d'un lapon, celui d'un nègre,

nègre de la Nouvelle-Guinée.... On voit ces différences dans la collection des crânes humains, au Muséum du Jardin des Plantes à Paris....

Qu'on compare le squelette d'un gros boul-dogue anglois, dont le museau est si épaté, les os si gros... avec celui d'une levrette, dont le nez est si effilé et les os si grêles...

Qu'on compare le squelette d'un cheval arabe, dont les jambes sont si fines, ou celui d'un petit cheval corse, avec le squelette d'un gros cheval du Holstein, dont les os sont si gros...

Les os des diverses variétés du même animal, à diverses latitudes, sont donc bien éloignés d'avoir des *proportions géométriques rigoureuses.*

Les os des femelles, surtout ceux du bassin, ont constamment des proportions différentes de ceux des mâles.

Les os des jeunes animaux ont constamment des proportions différentes de ceux des vieux...

. . . .

Les descriptions anatomiques ne sont donc point susceptibles de la précision mathématique, ainsi qu'en conviennent tous les anatomistes. Parconséquent, les légères différences qu'on apperçoit entre des os qui ont d'ailleurs de grands rapports, ne peuvent être des motifs suffisans pour dire qu'ils ont appartenu à des espèces différentes.

Concluons de tous ces faits, que,

1°. Il est certain que parmi les fossiles il y a un assez grand nombre d'analogues aux animaux et aux végétaux vivans.

2°. Il en est un grand nombre dont nous ne connoissons point les analogues vivans.

Mais on peut trouver plusieurs de ces analogues dans les régions où les savans n'ont pas encore pénétré.

3°. Le climat, la température, la nourriture, le croisement des races, les nouvelles espèces hybrides, .. ont produit des changemens considérables dans la suite des siècles, chez les espèces existantes.

4°. Quelques espèces nouvelles ont pu être produites; comme les observateurs ont cru reconnoître l'existence de nouveaux animalcules, chez les grandes espèces d'animaux. Il faut effectivement que tous les animalcules aient été produits postérieurement aux animaux sur lesquels ils vivent.

5°. Mais on ne sauroit douter que plusieurs espèces ont été détruites,

a. Par le desséchement des grands lacs et des mers Méditerranées;

b. Par l'action destructive de l'homme social, depuis qu'il a formé des sociétés si populeuses;

c. Par des accidens particuliers.

On n'a encore trouvé, par exemple, la dionée *muscipule*, que dans un petit espace de deux à trois lieues quarrées de l'Amérique septentrionale, dit Bosc : ainsi elle peut bien être détruite, si on défriche ce terrein pour le cultiver.

Le bouquetin, le condor, la giraffe.... sont réduits à un petit nombre d'individus... qui peuvent être détruits.

Toutes les espèces foibles de la Nouvelle-Holande, les kanguros, les phascolomes disparoîtront dès que les hommes se seront multipliés dans ces cantons...

Le géologue ne doit jamais perdre de vue ces faits, dans la comparaison des fossiles avec les animaux et les végétaux vivans.

DE LA GÉOLOGIE.

Plus les sciences font de progrès, plus on s'efforce de généraliser les faits géologiques. Une curiosité inquiète porte tous les esprits vers la recherche des causes qui ont formé notre globe. On se persuade avec raison qu'elles doivent faire le complément de la Physique terrestre. Sans doute plusieurs des hypothèses qu'on a proposées ne sont pas fondées ; mais ON RECUEILLE DES FAITS, on les discute, et ces discussions nous conduiront certainement à des résultats intéressans.

La terre calcaire est-elle la terre primitive?

Poiret a publié ma Dissertation sur l'étude et les principes de la géologie. Il pense qu'il faut d'abord considérer la formation des couches et des terreins, qui s'opère sous nos yeux, pour remonter à celles qui se sont formées antérieurement. Or les substances de formation nouvelle lui paroissent venir de la décomposition des végétaux et des animaux qui ont fourni la terre végétale et la terre calcaire. Ces terres en se décomposant peuvent se convertir en terres siliceuses et en terres argileuses. Il en tire les conséquences suivantes :

1°. Toutes les substances minérales qui se forment aujourd'hui à la surface du globe, ont passé par la filière des animaux et des végétaux.

2°. La masse du globe en est augmentée.

3°. La formation des animaux et des végétaux ayant pour base les *fluides élastiques*, ces fluides doivent diminuer à proportion que les substances minérales augmentent.

4°. L'immense quantité de terre végétale, celle de terre calcaire, qui existent à la surface du globe, a été formée aux dépens de ces mêmes fluides.

5°. Ces produits minéraux se décomposent.

6°. De cette décomposition résultent de nouveaux composés, tels que les tourbes, les houilles.

Les pierres calcaires, les marbres... sont dus aux mêmes travaux.

Enfin les schistes, les pierres siliceuses... n'ont pas d'autre origine.

« Les considérations, dit-il, de ces couches diverses, de ces bancs de pierres calcaires, siliceuses, de ces lits de schistes feuilletés, de ces masses granitiques, de ces porphyres, de toutes ces roches qui composent en partie la plupart des hautes montagnes de notre globe, et qui se retrouvent souvent sous les pierres calcaires, conduiront la géologie à ce que l'on appelle la révolution du globe ».

Ce système de l'auteur est sujet à de grandes difficultés; car

1°. S'il n'y avoit pas primitivement un *noyau solide*, on lui demandera où reposoient ces végétaux et ces animaux?

S'il y avoit un noyau solide où reposoient ces animaux et ces végétaux, on lui demandera de quelle nature étoit ce noyau? de quelle terre il étoit composé?

2°. Il n'est pas prouvé que la terre calcaire puisse se convertir en terre siliceuse, en terre alumineuse...

3°. Les granits, les porphyres... paroissent la roche la plus antique du globe, et ne paroissent pas pouvoir être le produit des êtres organisés; car on n'y rencontre jamais aucun fossile...

Bertrand a donné quelques nouvelles réflexions sur la Théorie de la Terre. Il croit que la pierre calcaire est la roche la plus ancienne. « J'ai conclu, dit il, qu'il n'y a point de granit, même de pierre quartzeuze, qui ne soit plus moderne que la calcaire, et qui n'ait pris sa place; que le calcaire fut la première production-marine; que lui seul mériteroit donc le nom de *primitif*, s'il n'y en avoit pas eu de tous les âges, et s'il n'étoit pas *universel*.

Les êtres organisés paroissent : le globe s'embrase à sa sur-

face; ... les *cendres* provenant de cet incendie sont les matériaux des granits, et de toutes les roches primitives...

On voit que plusieurs géologues supposent que la terre calcaire est la terre primitive; mais ils ne s'accordent pas sur l'origine de cette terre calcaire. Quelques-uns pensent qu'*elle provient toute des êtres organisés*. On leur demandera pour lors *sur quelle substance étoient portés ces êtres organisés?* Il devoit y avoir un nouveau solide.

S'ils veulent dire que ce premier noyau n'étoit que de la terre ou pierre calcaire, on leur en demandera des preuves : et cette hypothèse paroît contraire aux faits; car tous les faits indiquent que l'intérieur du globe contient une grande quantité de substances métalliques, principalement du fer; ... mais ces substances métalliques ne sont pas seules, elles sont mélangées avec des terres. Or nous voyons que les terreins les plus anciens, ceux qui ne contiennent aucun débris d'êtres organisés, sont formés pour la plus grande partie de granits, de porphyre, avec lesquels se trouvent mélangés des schistes, des talcs, des serpentines... et peu de pierres calcaires. Nous sommes donc fondés à conclure, par analogie, que les pierres calcaires sont peu abondantes dans l'intérieur du globe, et dans les terreins qui ne contiennent point de débris d'êtres organisés...

Du Sol des environs de Paris.

Coupé a présenté un tableau des différens terreins qui se trouvent aux environs de Paris, qu'il suppose avoir été autrefois un terrein voisin des équateurs, comme le prouvent les palmiers et autres fossiles qu'on y rencontre. Le Parisis, dit-il, présente cinq dépositions distinctes qui ont été placées successivement, et par époques distinctes, l'une au-dessus de l'autre.

1°. La plus ancienne des cinq qu'il nous est permis d'appercevoir, est la craie par masse entière, et non par lits, distinguée encore par ses coagulations siliceuses, telles qu'elle se présente au pied de Meudon, de Bougival...

Ce banc de craie s'étend dans la Champagne, la Picardie, et jusqu'en Angleterre...

2°. Sur cette craie est placée une nappe de glaise bleue, telle que celle de Gentilly, d'Issy, d'Auteuil.

3°. Au-dessus de cette nappe de glaise est placé cet ensemble de lits successifs qui composent les carrières de pierres de taille formant différentes couches.

4°. Au-dessus de ces pierres de taille est la déposition gypseuse, composée aussi de lits entremêlés de gypse, de glaise et de craie diversement mélangés.

5°. Une nappe entière de sable fin, uniforme, blanc, a recouvert le tout à une grande distance. On en voit les lambeaux sur les sommets de Belleville, Montmartre, Montmorency, Mont-Valérien, Meudon, Marly... Il s'étend jusqu'à Fontainebleau.

Les pluies, le cours des eaux toujours excavant, ont entamé ces différens dépôts.

Des Pouddings de la Suisse.

Chambrier nous a donné de nouveaux détails sur les pouddings de la Suisse, et sur leurs causes. Il fait voir que ces pouddings ont été formés à différentes époques : ceux du Rigi sont antérieurs à ceux d'Entlibuch. Une partie est composée de pierres des terreins primitifs, quartz, porphyres, schistes micacés;... d'autres sont formés de pierres secondaires ».

« Ces conglomérats, dit l'auteur, peuvent servir de preuve à un phénomène bien extraordinaire, qui embrasse une bonne partie des montagnes de la Suisse; c'est la grande inclinaison de leurs couches au sud et au sud-est, tandis qu'elles présentent des escarpemens de plusieurs mille pieds au nord. On ne peut pas supposer qu'ils se soient formés dans cette situation. Il faut donc que ce grand bouleversement qui paroît avoir agi assez ordinairement dans le même sens, ait eu lieu depuis que ces pouddings existent ».

Il recherche ensuite d'où ont pu être apportées les pierres qui ont composé ces pouddings. Il pense qu'elles sont la plupart étrangères au sol de la Suisse, et qu'elles viennent des Vosges. Il a trouvé dans ces dernières montagnes, surtout du côté du Ballon, la plus haute montagne des Vosges, les mêmes pierres qui composent les pouddings de la Suisse.

De grands courans d'eau, venant du nord et se portant au midi, auront entraîné dans leur cours tout ce qui se sera trouvé sur leur passage. Les granits, les porphyres détachés des Vosges, auront été chariés, et auront franchi le Jura. Des montagnes plus élevées, telles que les Alpes, auront pu seules les arrêter. Amoncelés avec des débris de ces dernières, ils auront donné naissance au Rigi et autres montagnes de ce genre. Tous ces débris ont été agglutinés par des parties calcaires...

Alors sera arrivée la grande révolution qui a incliné leurs couches au sud et au sud-est, en les relevant du côté opposé. Un grand nombre d'autres montagnes ayant subi le même sort il s'en sera détaché beaucoup de fragmens qui, ballottés long-temps dans les eaux, se seront rangés dans la grande vallée entre les Alpes et le Jura .. De là ces pouddings qu'on retrouve jusque sur le Jura...

On croiroit entrevoir ici une pente douce qui entraîne les eaux vers le nord..

Ces révolutions sont arrivées avant la formation des grès, et celle des pouddings d'Entlibuch, qui paroissent moins anciens que ceux du Rigi.

Il faut donc que le pôle ait repoussé encore une fois les eaux vers le midi ; elles auront entraîné les substances qui ont formé ces derniers pouddings.

Les eaux revinrent une seconde fois du midi pour se porter au nord ; elles descendirent des Hautes-Alpes, et entraînèrent ces blocs immenses, qui, suivant la direction des grandes vallées, allèrent s'asseoir sur la pente méridionale du Jura...

Ce courant en se portant au nord, a creusé des vallées, des lacs...

Les eaux perdant successivement de leur hauteur et de leur force, ont formé postérieurement les collines de gravier...

DE LA LIQUIDITÉ DU GLOBE TERRESTRE.

Tous les physiciens reconnoissent que le globe a dû être liquide, puisque sa figure est conforme à la théorie des forces centrales, et que toutes les parties que nous en connoissons sont cristallisées d'une manière régulière ou confuse.

Mais cette liquidité a-t-elle été aériforme ?

A-t-elle été ignée ?

A-t-elle été aqueuse ?

Chacune de ces fluidités a été soutenue par des savans distingués.

DE LA LIQUIDITÉ AÉRIFORME DU GLOBE TERRESTRE.

Plusieurs anciens philosophes pensoient, avec Anaximène, que l'état primitif de la matière étoit l'*air*, dit Coupé. Cet air, en se condensant, a formé le globe. Ce globe étoit sous l'action générale des cieux, et sous l'action intestine de ses propres

élémens. *Ils personnifièrent ces actions* : ils représentèrent la première par les *titans*, et la seconde par les *géans*.

L'action intestine fait dégager de l'intérieur du globe par les soupiraux des volcans, de grandes éruptions gazeuses. Ces dégagemens furent dans le commencement assez considérables pour former l'atmosphère et l'océan.

L'océan, disent-ils, est la sueur permanente de la terre, et ils appelèrent, à cette époque, la terre, *rhea*.

L'atmosphère fut également formée par ces dégagemens gazeux.

De nouveaux phénomènes eurent lieu alors à la surface du globe, ce qui constitua le *règne atmosphérique* et le *règne océanique*.

Ouranos ou le ciel, féconda la terre, et parurent les êtres organisés. ...

Toute la mythologie des anciens, dit-il, n'est que l'explication physique de ces grands phénomènes.

Zeus ou Jupiter, représente l'air qui règne sur la terre...

Era ou Junon, représente l'eau...

Il assigne également l'origine des autres dieux...

Il entre ensuite dans l'explication des phénomènes géologiques.

Le granit fut d'abord formé : *il n'est pas en couches*.

L'océan flotta sur ce sol granitique, et y déposa différens terreins, dont l'auteur donne l'histoire.

1°. L'Océan *craie :* c'est-à-dire que les flots de cet océan ballottent la matière calcaire, la réduisent en poussière pour former la craie, qui est déposée en masse.

2°. *Il arénise*. Les mêmes flots pulvérisent les matières siliceuses, les reduisent en sables, qui se déposent en plus ou moins grande quantité.

3°. *Il glaise*. Les mêmes flots réduisent diverses substances minérales en alumine, laquelle se mêle avec de la silice,..... et cette glaise se dépose en masses.

4°. La chaux et le soufre peuvent s'unir de la même manière, et former également des couches.

5°. Il en est de même du sel marin.

6°. *Le pilé* est un autre produit de l'action des flots. C'est un détritus de coquilles, de madrépores,.... et autres produits des êtres organisés. Celui de Grignon est remarquable.

Les Bitumes et les Charbons.

Il attribue l'origine des bitumes et des charbons à la combustion de grandes forêts, et même de grands poissons de mer. Cette combustion s'est faite comme celle des arbres dont on retire le goudron. La partie bitumineuse a coulé entre les différens bancs de terre, pour y former les couches de houille.

Ces incendies, disent les anciens, ont été causés par l'action des astres, qui se sont trouvés, par rapport à la terre, dans des positions extraordinaires.

Du retour des mers sur les contrées qu'elles avoient abandonnées.

Les anciens supposoient que les mers pouvoient revenir plusieurs fois sur des terreins qu'elles avoient abandonnés. C'est dans un de ces mouvemens que l'auteur trouve la cause de ces bancs de sable qui sont sur toutes les hauteurs aux environs de Paris, Romainville, Montmartre, Mont-Valérien, Montmorenci,.... et qui couvrent toutes ces contrées jusqu'à Fontainebleau.

Les anciens supposoient que le déplacement des eaux des mers étoit dû à l'action des astres qui avoient des aspects particuliers par rapport à la terre.

De la première cause des montagnes.

L'axe du globe ayant été changé, l'équateur changea également; mais étant plus relevé de quatre lieues et demie, l'équilibre fut dérangé. L'auteur suppose que le globe n'avoit pas assez de consistance pour que sa surface n'en fût pas altérée. Ainsi cette partie de l'ancien équateur s'enfonce pour se mettre en équilibre, tandis que les portions qui formoient le nouvel équateur, s'élevèrent par l'action de la force centrifuge. La croûte du globe se brisa donc partout. Là elle s'éleva, ici elle s'abaissa.

Mais il se trouva dans l'intérieur, des points plus ou moins résistans. Les couches supérieures ne purent s'abaisser uniformément; quelques-unes demeurèrent plus ou moins exhaussées,.. ce qui fut la première cause des montagnes.

Deuxième

Deuxième cause des Montagnes.

Les anciens l'attribuoient aux tremblemens de terre.

Troisième cause des Montagnes.

Elle est due à l'action des eaux fluviatiles qui ont creusé des vallées.

Tel est le précis de cette doctrine des anciens, suivant l'auteur. Il en a fait des applications heureuses à plusieurs phénomènes géologiques.

J'ai fait voir que l'hypothèse de la fluidité aériforme de toutes les substances qui forment le globe terrestre, ne pouvoit se soutenir. On peut bien supposer que les parties dont le globe est composé, ont pu primitivement éprouver un grand degré de chaleur, causé soit par leurs frottemens, soit par l'action chimique qu'ils exercent les unes sur les autres. Cette chaleur aura pu réduire à l'état aériforme, le soufre, l'arsenic, et peut-être tous les métaux....

Mais les substances terreuses ont trop de fixité pour être ainsi volatilisées. Nous n'avons aucun fait qui puisse faire soupçonner qu'elles l'aient été, ni par les feux volcaniques, ni par ceux de l'art.

On pourroit m'objecter que les météréolites paroissent avoir été à l'état gazeux ; et que cependant elles contiennent de la silice ; je réponds que la formation de ces pierres nous est encore inconnue.

DE LA LIQUIDITÉ IGNÉE DU GLOBE TERRESTRE.

Plusieurs anciens philosophes, tels que ceux de l'Orient, de la Phénicie,.. ont cru que le globe avoit été embrasé, et joui d'une fluidité ignée. Nous ne connoissons pas les faits sur lesquels ils appuyoient leur doctrine.

Mais de nos jours, des savans géologues ont soutenu cette opinion par plusieurs faits bien vus. Hutton a donné une grande prépondérance à cette doctrine.

Sir James Hall a cherché à l'étayer par plusieurs expériences. Il a fait fondre des basaltes, qu'il a réduits en verre. Il a observé que dans les différentes périodes de leur refroidissement, ces verres se dénaturoient, passoient plus ou moins à l'état pierreux, approchant de celui des laves compactes; qu'il s'y

formoit même des espèces de masses cristallines auxquelles il a donné le nom de *cristallite*.

De nouvelles expériences lui ont fait voir que l'influence de l'action du feu sur ces masses vitreuses étoit modifiée considérablement par le poids et la consistance d'une masse considérable, qui reposoit sur les coûches superficielles du globe. Cette pression s'oppose à l'expansion des fluides, comme il arrive dans la partie inférieure des courans de laves qui sont très-compactes, tandis que la partie supérieure de ces mêmes courans est très-boursoufflée et pleine de porosités.

J'avois également dans ma *Théorie de la Terre* (tome III), beaucoup insisté sur les phénomènes produits par ce que j'appelle la *force de pression*, et à laquelle on n'a pas fait assez d'attention dans l'explication des phénomènes que présente la théorie du globe.

Hall a cherché à déterminer les effets de cette pression combinée avec l'action de la chaleur. Ses expériences sont fort ingénieuses. Nous allons en rapporter quelques-unes.

1°. Il a réduit en poudre de la craie, du marbre, des coquillages marins, du spath calcaire, et refoulé cette poussière dans des tubes de porcelaine, enfermés dans des matières assez solides pour resister à l'expansion des fluides. Il a exposé le tout à une chaleur de 22° du pyromètre de Wedgewood, c'est-à-dire égale à celle qui fait fondre l'argent. La poussière calcaire s'agglutine en masse solide, et rapproche beaucoup de la pierre calcaire ordinaire, et souvent lui est tout-à-fait égale. Elle a la fracture brillante, prend le poli et l'aspect général du marbre.

2°. Il a même observé que cette poussière calcaire ainsi agglutinée par la chaleur, éprouve une espèce de cristallisation, et on y distingue des lames rhomboïdales.

3°. Du silex pulvérisé mis en contact avec le spath calcaire pulvérisé, et exposé de même à la chaleur avec les mêmes précautions, les deux substances s'unissent quelquefois, fondent, et donnent un composé qui ressemble jusqu'à un certain point à la calcédoine.

4°. Il a cherché à déterminer le degré de pression nécessaire pour produire ces effets sur les carbonates calcaires. Il a vu qu'il suffisoit d'employer une pression égale au poids de 80 atmosphères, ou telle qu'elle est, à environ deux mille toises de profondeur ; et que pour réussir au complet, il falloit une pression quatre ou cinq fois plus considérable.

5°. Il a répété les mêmes expériences sur la houille, mais elles sont plus difficiles. Il est cependant parvenu à contenir la matière bitumineuse de la houille exposée à la température de l'ignition, de manière à l'amener d'une part à l'état de fusion, et de l'autre à lui conserver la faculté de brûler avec flamme.

Mais le plus souvent la houille perd de son poids, ainsi que sa faculté de brûler avec flamme.

Ces expériences font voir comment des bois bitumineux, et des houilles, peuvent se trouver bien conservés sous la pression d'énormes coulées de laves.

6°. Il a tenté des expériences analogues sur des matières végétales et animales; mais elles sont plus expansibles, et elles font éclater les vaisseaux. Il a donc été obligé de les traiter dans des températures au-dessous de l'ignition. La corne et la sciure de bois, traitées ainsi dans des tubes de verre, donnèrent une substance huileuse, et le résidu prit une teinte noire, brillante, particulière à la houille. De ces expériences il conclut avec Keir, que

« La houille qui existe actuellement dans les couches du globe, n'est qu'une petite partie des matières organiques qui y furent primitivement déposées, et dont les parties les plus volatiles ont été chassées par l'action de la chaleur, avant que la température ait été assez élevée pour amener à l'état de fusion les substances environnantes, et leur donner ainsi la faculté de contenir les fluides élastiques, et de les soumettre à la compression ».

De la transition de la cassure vitreuse à la texture pierreuse, dans le refroidissement gradué du basalte fondu.

Gregory Vatt (jeune homme que la mort a enlevé aux sciences) a cherché à confirmer cette théorie par de nouvelles expériences. Il a fait fondre dans des fourneaux de réverbère des masses assez considérables de basalte réduit en poudre. On en puisa une grande cuillerée, qui conserva après le refroidissement tous les caractères d'un verre parfait. On soutint le feu, quoiqu'en le diminuant par degrés, pendant plus de six heures. On ferma la cheminée; on couvrit la matière en fusion de sable, et on remplit le fourneau de houille qu'on laissa se consumer très-lentement. La masse ne fut refroidie qu'au bout de huit jours, et présenta divers phénomènes intéressans.

Le basalte employé avoit le grain fin;

Sa pesanteur étoit 2868.

Il agissoit fortement sur l'aiguille aimantée.

Ce basalte, par la fusion,

1°. Devint un verre parfait, plus dur que le feldspath, moins que le quartz. Sa pesanteur n'est que 2743. A peine agit-il sur l'aiguille aimantée.

2°. Dans les premiers momens du refroidissement il s'y forme des petits globules presque sphériques.

Sa pesanteur est 2938.

Son action magnétique est foible.

3°. En prolongeant le refroidissement, la masse vitreuse prend un tissu pierreux; il s'y forme des sphéroïdes radiés en fibres distinctes à l'intérieur.

Dans les obsidiennes apportées du Mexique par Humboldt, on voit plusieurs de ces sphéroïdes à fibres divergentes du centre à la circonférence. J'ai fait voir, dans le Discours préliminaire de l'année dernière, page 94, que ce tissu fibreux étoit une vraie *dévitrification*.

4°. Cet état fibreux dans une autre période s'étend à toute la masse.

5°. Cet état fibreux passe rapidement à un arrangement différent; toute la masse prend un tissu pierreux compacte, et a une grande ténacité. Son action sur l'aiguille aimantée est très-forte. Sa pesanteur est 2938; elle est opaque, d'une couleur noirâtre tirant sur le gris; on y distingue quelques facettes cristallines.

6°. Le refroidissement continué, le tissu devient plus graineux; la couleur passe au gris; les facettes sont plus grandes et plus nombreuses. La lame entière est traversée par de fines lames cristallines qui se croisent en tous les sens.

La force magnétique augmente.

La pesanteur est 2949.

Ce sont ces petits cristaux que Hall appelle *cristallites*.

Ces belles expériences font voir comment la lave vitreuse peut passer peu-à-peu à l'état de lave compacte.

L'auteur a cherché ensuite à prouver qu'il y a beaucoup d'analogie entre la production des pierres par le feu et celle par l'eau; car le changement de structure, dit il, qui m'a paru être la partie la plus inexplicable du procédé par lequel le verre passe à l'état de pierre, est imité à-peu-près dans la formation des stalactites. Elles sont d'abord fibreuses. La con-

tinuation du dépôt fait disparoître la structure fibreuse, et donne une structure irrégulièrement spathique ou lamelleuse. Enfin la masse se convertit en vrai spath calcaire divisible en grands rhomboïdes.

Il a observé la même chose près du Sunderland, dans une étendue considérable. Des pierres calcaires présentent de petites boules sphéroïdes cristallisées en rayons divergens. Dès que les boules acquièrent plus de trois pouces de diamètre, elles offrent le tissu spathique.

Il cite plusieurs autres exemples semblables où les pierres paroissent changer de nature par l'accumulation de la masse. Il arrive enfin au Basalte, qui peut éprouver, dit-il, différens changemens par la même cause.

On peut, ajoute-t-il, citer d'après l'autorité de Spanllazani, la lave de Lipari, qui passe de l'état de verre à celui de lave, par la formation de petits globules, comme un arrangement du procédé de l'arrangement intérieur. Et si l'on ne disputoit pas encore sur leur origine, je pourrois aussi citer les laves en pechstein des monts Euganiens. Elles passent promptement à l'état de porphyre.... On doit surtout dans cette circonstance faire attention à la masse considérable des laves qui coulent des volcans, dont le refroidissement doit durer non-seulement des mois, mais des années. Quels changemens ces masses ne doivent-elles pas éprouver dans ce long refroidissement!

Fleuriau de Bellevue pense également que la fluidité du globe a été ignée, et pour le prouver, il a examiné dans un beau mémoire, divisé en deux parties, l'action du feu de nos fourneaux sur différente substances terreuses réduites en verre, et qui passent à l'état pierreux, par un refroidissement plus ou moins prolongé.

D'Artigues, qui est à la tête d'une belle verrerie, a vu que plus le verre est composé, plus il se *dévitrifie* promptement. Il ne cristallise point comme *verre*, mais comme verre *dévitrifié*, et il revêt une apparence tellement pierreuse, que l'œil le plus exercé a de la peine à le distinguer de toute autre pierre.

Bellevue a eu l'occasion de recueillir de ce verre *dévitrifié*, dans la verrerie de Lafont, auprès de la Rochelle. Il m'en envoya, que je priai de sa part Vauquelin d'analyser.

Cet habile chimiste en a retiré

Silice.	57
Chaux.	31
Alumine.	4
Oxide de manganèse, mêlé d'oxide de fer. .	4
Potasse	

Cette substance étoit radiée comme de la tremolite.

Sa pesanteur étoit 26.81.

Bellevue l'a traitée avec les acides, elle formoit une gelée transparente.

On sait que c'est la propriété ordinaire du verre.

Plusieurs laves, et particulièrement celles à base du *kling-stein* de Werner, lui ont donné également de la gelée, avec l'acide nitrique, lorsqu'elles n'admettoient pas beaucoup de fer ou de pétrosilex feldspathique. Il en cite 23 espèces. L'auteur en conclut que cette propriété est un nouveau caractère qui peut faire reconnoître les substances produites par la voie ignée.

Parmi les autres substances, il n'en a encore trouvé que quatre qui lui aient donné de la gelée dans les acides; savoir:

1°. La zéolite proprement dite, ou mesotype de Haüy.

2°. La mellilite de Delamétherie;

3°. La pseudo-sommite de Delamétherie, ou pseudo-nepheline;

4°. Le peridot.

Toutes les *météorolites* (1) qu'il a essayées, savoir celle d'Ensisheim, celle de Barbotan, celle d'Aigle, celle de Salles, près Villefranche en Beaujolais, lui ont également donné de la gelée avec les acides.

L'auteur fait l'application de ces faits aux phénomènes volcaniques, dans la seconde partie de son Mémoire.

§ Ier. Il examine d'abord la nature du verre, qui est composé de silice, d'alkali et de quelques autres terres. Mais l'alkali est en partie volatilisé.

---

(1) J'ai considéré ces pierres tombées de l'atmosphère, quelle que soit leur origine, comme un phénomène météorique, et leur ai donné en conséquence le nom de *météreolite* (Discours préliminaire de l'année dernière, page 38).

Bellevue pour abréger le nom, les appelle MÉTÉORITE.

§ II. Bellevue après avoir rapporté tous ces faits *sur l'action du feu, etc.*, en fait l'application aux différentes roches naturelles, et leur trouve plusieurs rapports avec les produits du fer.

La propriété qu'ont les cristallites et les laves, de donner de la gelée dans les acides, lui font conjecturer que toutes les substances qui donnent cette gelée dans les acides, sont le produit du feu.

§ III. Les météorolites donnent de la gelée. Il lui paroît vraisemblable qu'elles ont pu éprouver la fluidité ignée, et que de quelques régions qu'elles viennent, elles ont passé par cet état.

§ IV. Les zéolites et les noyaux calcaires qui se trouvent dans les laves, sont en général attribués à la voie humide : on les croit les produits d'une infiltration aqueuse à travers les substances poreuses de la lave. L'auteur pense qu'elles peuvent être le produit de la voie ignée; car sir J. Hall est parvenu, à l'aide d'une forte compression, à fondre le spath calcaire à la même température que celle qui fond l'argent pur ; savoir à 22° ou 25° du thermomètre de Wedgwood, tandis qu'il en falloit 40 à 50° pour fondre la plupart des laves, par le procédé ordinaire. Or on conçoit que dans les grandes masses de laves coulantes, il y a une pression bien plus considérable. Ainsi ces cristaux ont pu s'y former.

§ V. L'auteur en conclut en général que tous les cristaux qui se trouvent dans les laves, ont été formés par la voie ignée.

Il observe d'abord qu'on ne trouve jamais de quartz dans ces laves. On avoit pris pour quartz des cristaux de feldspath ; d'où il conclut, ou que les feux volcaniques n'ont jamais attaqué de roches contenant du quartz, ou que ce quartz y a été constamment fondu.

Quant aux autres cristaux, tels que feldspath, hornblende, augite, leucite, péridot ou olivines, micas,... qui se trouvent dans les laves, il les croit tous formés par la fusion ignée, dans la lave même, tandis qu'elle étoit en fusion.

Keir et Pajot Descharmes ont observé des cristaux réguliers en prismes hexaèdres droits, dans les masses de verre dévitrifié. Mais, objecte-t-on, quelques-uns de ces cristaux, tels que les leucites, ne peuvent souvent fondre qu'au plus haut degré de feu, et les laves n'ont pas une température aussi élevée. Il répond par les expériences de Hall, qui a observé qu'à l'instant où les cristaux sont consolidés, ils ont dû perdre

la faculté de se fondre au même degré de feu qui tient les restes de la masse à l'état de liquidité ; et il faut dès ce moment une chaleur incomparablement plus forte pour obtenir leur fusion.

§ VI. Il recherche ensuite comment ont été formées les laves poreuses, les ponces, les verres volcaniques ou obsidiennes. La porosité des laves est due au dégagement des fluides élastiques : voilà pourquoi on n'en trouve en général qu'à la surface des courans, parceque la compression empêche ce dégagement dans les parties inférieures.

Si la fusion a été parfaite, la lave est vitreuse, et forme l'obsidienne. Cette obsidienne est compacte dans les parties inférieures, et poreuse dans les parties supérieures, ce qui forme la ponce.

Mais si ces masses se refroidissent lentement, elles se dévitrifient, et donnent des laves, qui seront compactes dans leurs parties inférieures, et poreuses dans les parties supérieures. Il me paroît donc, contre toute vraisemblance, ajoute l'auteur, que les ponces soient dues au gonflement de l'obsidienne, comme on se l'est imaginé.

§ VIII. De ces faits, l'auteur conclut qu'on pourroit imiter parfaitement toutes les espèces de laves. Il ne s'agiroit que de faire des mélanges des principes que la chimie tire de ces diverses laves : on les réduiroit en fusion, et on les laisseroit ensuite refroidir plus ou moins lentement. On obtiendroit alors des laves absolument semblables à celles qu'on auroit voulu imiter.

§ VIII. L'auteur examine ensuite quel peut être l'aliment des feux volcaniques, et à quelle profondeur ils se trouvent. Il pense avec Deluc, Dolomieu, qu'ils sont à une très grande profondeur. Dolomieu prétendoit que tous les volcans d'Auvergne étoient au-dessous des granits. Or à cette profondeur, il ne peut y avoir ni houille ni soufre. On ne peut donc supposer que ces substances soient l'aliment du feu des volcans (1).

Quant aux pyrites, il ne pense pas non plus qu'il puisse y en avoir des quantités suffisantes pour entretenir ces feux. Il ne croit point non plus que l'eau de la mer penètre toujours dans les volcans, puisque plusieurs substances volcaniques ne contiennent que de la potasse et point de soude.

---

(1) Voyez ci-devant des faits qui prouvent que le Vésuve et Lipari contiennent de l'asphalte, et que les volcans du Pérou rejètent de l'argile mêlée de charbon.

Terminons

Terminons cet article, dit-il, en attendant de nouveaux faits sur la cause qui entretient les feux souterrains.

§ IX. Ce paragraphe traite des laves comparées aux roches primitives, quant à leur formation. Ces deux espèces de pierres, suivant l'auteur, ont de grands rapports; et il ajoute, *aucun exemple ne nous prouve que des dissolutions aqueuses forment maintenant des roches semblables aux roches primitives;* tandis que le feu nous en offre de très-analogues, et qui sont même identiques. Il seroit donc bien difficile de supposer que des roches qui ont tant de rapports, aient été formées par l'action de deux agens aussi différens que le feu et l'eau.

§ X. Les conclusions que l'auteur tire de tous ces faits, sont que, plus on examine les roches primitives et les laves volcaniques, plus on acquiert de preuves qu'elles se sont toutes formées à des époques, et dans des circonstances différentes; mais aussi, plus on découvre de rapports essentiels qui paroissent indiquer *que la principale cause de la fluidité dont elles ont joui, a dû être la même.*

L'auteur termine son travail par des conjectures sur l'état primitif du globe, qu'il suppose, avec plusieurs célèbres géologues, avoir *joui d'une fluidité ignée*, et non point d'une fluidité aqueuse... Mais il n'a point recherché la cause de cette fluidité ignée.

Quant à l'aliment des feux volcaniques, il suppose que lors de la fusion ignée du globe, les substances métalliques fondues en ont gagné le centre; postérieurement le globe s'est gercé par le refroidissement : les eaux de la surface ont pénétré par ces fentes, jusqu'à ce centre composé de substances métalliques, et entraînent jusqu'au fond des abîmes les substances qu'elles tiennent en dissolution. Là, les sels, les métaux, les substances combustibles précipités pêle-mêle, réagissent les uns sur les autres et sur les différentes terres. La plupart des métaux se fondent, et se réunissent à ceux qui s'y trouvoient déjà, tandis que les autres substances sont repoussées à la surface sous forme d'intumescence, et déjections alternativement boueuses ou ignées, analogues peut-être à celles des volcans souterreins ou sousmarins de la plus haute antiquité.

Nous avons rapporté ci-devant des faits qui paroissent prouver que le foyer des volcans qui vomissent des laves coulantes, ne peut pas être à plus de deux à trois mille toises de profondeur.

DE LA LIQUIDITÉ AQUEUSE DU GLOBE TERRESTRE.

Tous les faits que nous venons de rapporter font voir comment les laves coulantes peuvent passer à l'état des laves compactes ; mais *ces laves compactes sont entièrement différentes quant au* FACIES , *à la dureté , à la pesanteur.... des vrais granits, des porphyres formés par une dissolution aqueuse....*

La liquidité aqueuse du globe terrestre , telle que je l'ai exposée dans ma *Théorie de la Terre* , est donc toujours l'opinion qui satisfait le mieux aux faits que nous connoissons jusqu'ici. Toutes les substances des terreins primitifs ont un *facies* absolument différent de celui des substances qui ont éprouvé l'action des feux souterreins. Personne ne peut s'y tromper pour les granits , les porphyres à grands cristaux de feldspath :... aussi ma Théorie est-elle presque généralement admise jusqu'ici.

Quant aux terreins secondaires, on ne sauroit douter qu'ils n'ont pas éprouvé l'action du feu. Ils sont remplis de débris d'êtres organisés, tels qu'ossemens de toutes espèces, coquilles souvent très-délicates et parfaitement conservées, insectes, bois fossiles, feuilles:... Or toutes ces substances eussent été entièrement altérées par l'action d'un feu quelconque.

Ces terreins ont donc été formés par une cristallisation aqueuse. On peut regarder cette formation comme prouvée par tous les faits. Or on trouve dans ces terreins non-seulement du calcaire , des gypses, des schistes , des mines de soufre, des filons métalliques,... mais beaucoup de pierres siliceuses, telles que les silex proprement dits, les calcédoines, les pierres meulières, des agathes, des jaspes, des pechsteins, des xilopales,... mais encore quelquefois du quartz pur cristallisé. A Neuilly , auprès de Paris , il y a du quartz cristallisé avec du spath calcaire... Ainsi ces pierres siliceuses ne diffèrent de celles des terreins primitifs que par leur mode de composition....

Parconséquent, puisqu'on est obligé de convenir que ces pierres quartzeuses des terreins secondaires ont été formées par une dissolution aqueuse, pourquoi n'admettroit-on pas la même formation pour celles des terreins primitifs ? les difficultés sont les mêmes.

Je ne nie pas que dans la première réunion des élémens

dont le globe est formé, la chaleur n'ait pas été assez considérable pour tenir à l'état gazeux le soufre, le phosphore, l'arsenic, et peut-être toutes les substances métalliques, qui auront ensuite cristallisé en se combinant. Mais les terres dont sont composées les pierres, n'ont pu être ainsi réduites à l'état gazeux; *elles ont seulement été tenues en dissolution par l'eau*, qui avoit un grand degré de chaleur, et elles ont cristallisé suivant les lois des affinités.

Mon opinion sur la *formation première des montagnes par cristallisation*, paroît également la plus conforme aux faits. D'autres montagnes ont été formées postérieurement par l'action des feux souterreins, et des tremblemens de terre qui ont soulevé quelques terreins, en ont fait affaisser d'autres.

Les courans des mers et des eaux pluviales ont encore raviné des terreins, creusé des vallées.... et parconséquent formé quelques monticules. Mais ce ne sont que des causes partielles et locales.

Coupé suppose, d'après les anciens, que l'axe du globe a pu changer, que la portion de l'ancien équateur se trouvant trop élevée, s'est enfoncée pour reprendre son équilibre, tandis que les portions qui ont formé le nouvel équateur ont été obligées de se soulever... Ces mouvemens ont été la cause première des montagnes.

Je réponds à ces suppositions, que,

1°. Les astronomes ne connoissent aucune cause qui ait pu changer ainsi l'axe du globe.

2°. Cette hypothèse suppose que *la masse intérieure du globe avoit assez de liquidité pour s'enfoncer sous l'ancien équateur, et s'élever sous le nouveau.* Or cette supposition paroît contraire aux faits. Plus nous creusons dans l'intérieur du globe, plus sa solidité paroît considérable, et cela est conforme à la théorie.

3°. Quant aux cataclysmes rapportés par les anciens, qui disent que le globe terrestre a été soumis successivement à des déluges universels, et à des conflagrations générales, par l'action des astres,... j'ai fait voir dans ma *Théorie de la Terre*, que les anciens philosophes ont donné trop d'extension à des phénomènes locaux, qu'il n'y a eu que des déluges particuliers, et des incendies très-bornés, c'est-à-dire des éruptions volcaniques plus ou moins considérables; et qu'enfin il est contraire à toutes les notions astronomiques que la position des astres ait pu produire l'incendie du globe, ou son inondation.

DU DÉPLACEMENT DE L'AXE DE ROTATION DU GLOBE TERRESTRE.

Nous venons de voir que plusieurs savans, pour expliquer divers phénomènes géologiques, supposent que *l'axe de rotation du globe change continuellement*, ce qui occasionne un déplacement des eaux des mers, et leur fait couvrir et découvrir alternativement différentes parties de la surface du globe.

Mais cette hypothèse est contraire aux faits connus. La géologie ne peut faire de progrès qu'en empruntant des secours de toutes les autres sciences ; elle doit avoir recours à l'astronomie pour la décider dans la question présente ; et c'est ici le triomphe de l'astronome, du géomètre, qui, par ses observations et par ses calculs, démontre que l'axe terrestre ne se déplace point.

« Si la terre tournoit successivement autour de divers diamètres, formant entr'eux des angles considérables, l'équateur et les pôles changeroient de place, et les mers en se portant vers le nouvel équateur, couvriroient et découvriroient alternativement de hautes montagnes. Mais toutes les recherches que j'ai faites sur le déplacement des pôles de rotation, à la surface de la terre, m'ont prouvé qu'il est insensible ». Exposition du Système du Monde, par Laplace, éd. in-4°, page 277, et édition in-12, tome II, page 180.

Il dit, dans la même page, « Tout nous autorise à regarder la durée du jour comme l'un des élémens les plus constans du système du monde ».

La géologie ne doit point s'écarter de ces données.

DE L'HYPOTHÈSE D'UNE CATASTROPHE UNIVERSELLE QUI AUROIT BOULEVERSÉ TOUTE LA SURFACE DU GLOBE TERRESTRE, ET AUROIT DÉTRUIT TOUS LES ÊTRES ORGANISÉS QUI Y SUBSISTOIENT ALORS.

Cette hypothèse se reproduit toujours avec des faits. *Les débris fossiles, dit-on, des êtres organisés, qu'on trouve dans les nouvelles couches du globe, sont différens de ceux des êtres organisés existans aujourd'hui.* Il y a donc eu une cause générale qui a détruit tous les êtres qui existoient à l'époque de la formation de ces couches. Cette cause ne peut

être qu'une grande catastrophe qui a bouleversé toute la croûte du globe... Cette surface s'est consolidée postérieurement, et tous les êtres organisés existans aujourd'hui, sont de nouvelle formation.

Les faits que nous avons rapportés sur les fossiles, détruisent la base de cette opinion. Nous avons prouvé que,

1°. Il y a un petit nombre de fossiles absolument semblables aux êtres organisés existans. Parconséquent on ne sauroit dire que ceux-ci ont été détruits.

2°. Un assez grand nombre d'autres fossiles diffère très-peu des êtres organisés existans : ces différences sont si légères, qu'on en trouve de plus considérables parmi les êtres existans de la même espèce. Le climat, le sol, la température, la nourriture,... produisent sur les êtres organisés, des modifications considérables, comme je lui fais voir dans mes *Considérations* sur les *êtres organisés*. Quelle différence n'observe-t-on pas entre un cheval arabe, un cheval corse, et un cheval danois! Il n'y a nulle ressemblance entre un petit chien bichon, un grand levrier et un boul-dogue anglois. Si on n'avoit que les têtes de ces trois variétés de chien, pourroit-on dire que le nez alongé du levrier appartient à la même espèce que le nez épaté du boul-dogue?...

Les mêmes différences s'observent chez les végétaux, à raison du sol, du climat, de la température...

3°. Il y a des fossiles qui n'ont que des ressemblances très-éloignées avec les êtres existans. Mais on ne connoît pas encore tous les êtres organisés qui existent dans les divers climats. On ne connoît que depuis peu d'années les animaux singuliers de la Nouvelle-Hollande, les kanguros, les ornithoningues...

Enfin les croisemens des races auront pu produire d'assez grands changemens dans les espèces. Hunter pense que le loup, le renard, le chacal et le chien ne sont qu'une seule espèce. Il y a cependant d'assez grandes différences dans toutes ces variétés.

4°. On ne peut guères douter qu'il n'y ait plusieurs espèces détruites, surtout parmi les grands animaux. Leur reproduction est plus bornée;... elles ont de la difficulté à fournir à leurs besoins;... enfin, depuis que l'homme est réuni en sociétés nombreuses, il leur fait une guerre terrible; il détruit les grandes espèces qui lui nuisent. Le lion étoit très-commun en Grèce, et y faisoit beaucoup de ravages, tel que le lion

de Némée, tué par Hercule,... et aujourd'hui il n'y en a plus dans ces contrées. Il n'existe plus que quelques individus de la giraffe; les rhinocéros sont assez rares....

5°. Ces destructions auront été plus sensibles parmi les animaux qui vivent dans les eaux. Chaque lac, chaque mer Méditerranée, chaque côte du grand Océan, a ses poissons, ses coquillages... Or la diminution des eaux à la surface du globe, a fait dessécher un grand nombre de mers Méditerranées, de golfes de baies de l'océan. Tous les animaux qui y subsistoient auront donc été détruits, et ces espèces se seront perdues.

6°. Il peut se produire journellement quelques nouvelles espèces, par les mêmes causes qui en ont produit dans le principe. Les médecins observateurs rencontrent souvent de nouvelles espèces d'insectes chez l'homme et les autres animaux.

7°. Si on supposoit que toutes les espèces existantes à l'époque de cette prétendue catastrophe furent détruites, il seroit bien étonnant que les espèces reproduites eussent un si grand nombre de ressemblances avec celles qui furent détruites.

Tous ces faits font voir au physicien impartial qu'il n'est point prouvé qu'à une époque quelconque tous les êtres organisés existans à la surface du globe aient été détruits.

8°. Enfin les astronomes et les physiciens ne connoissent aucune cause qui eût pu produire la catastrophe générale dont on parle. Qu'est-ce qui eût été capable de bouleverser toute la surface du globe? Les volcans, les tremblemens de terre, des inondations particulières,.... et d'autres causes locales y ont produit des dégâts partiels dont on retrouve partout des traces. Mais rien ne prouve un bouleversement général, ainsi que je l'ai prouvé (Théorie de la Terre, tome V, pag.).

9°. Il n'auroit pu être produit que par une comète qui se seroit assez approchée du globe terrestre. Or ceci est contre toutes les probabilités.....

Il faut donc regarder l'hypothèse d'une catastrophe qui eût bouleversé toute la croûte du globe, comme dénuée de preuves suffisantes.

DES CAUSES DE LA DIMINUTION DES EAUX DES MERS.

Poiret attribue cette diminution, 1°. à la combinaison de l'eau dans les végétaux et les animaux; 2°. à la décomposition de l'eau par ces mêmes végétaux et animaux; 3°. à l'eau de

cristallisation qui entre dans toutes les pierres de seconde formation.

J'ai fait voir dans ma Théorie de la Terre, que ces causes étoient insuffisantes. Patrin a combattu ce système, et a rappelé à cette occasion ce qu'il avoit dit dans des écrits antérieurs, où il attribue la décomposition des eaux de la mer à *l'action organique* du globe terrestre, laquelle, au moyen de *l'assimilation minérale*, a converti les élémens de l'eau, combinés avec d'autres fluides, en matières terreuses, qui ont formé successivement les diverses *couches secondaires* du globe; de même que dans les végétaux, ces mêmes fluides sont convertis en couches ligneuses. Cette même action organique du globe a produit ensuite les *volcans*, qui sont alimentés par les eaux de la mer, et qui continuent à en opérer la décomposition.

Patrin s'est en même temps occupé d'un fait géologique qui depuis long-temps attire l'attention des observateurs. On sait que la vaste mer du Sud est parsemée d'un grand nombre d'*îles basses* et presque noyées, qui sont remarquables surtout par leur forme; elles sont en général d'une figure à-peu-près circulaire, et l'on voit dans leur centre un grand lac d'eau de mer. Elles sont couvertes de productions marines, et bordées d'un récif de rochers de corail. On a cru jusqu'ici qu'elles avoient été entièrement formées par des polypes et autres vers marins. Patrin au contraire pense que ces îles ne sont autre chose que des *volcans éteints*, de même que la plupart des autres îles de cet océan, dont elles ne diffèrent qu'en ce que leur cratère se trouve au niveau de la surface des eaux; et les productions marines qu'on y voit, ne sont qu'une simple enveloppe du noyau volcanique. Il a développé dans ce Journal les raisons sur lesquelles il fonde cette opinion. (Cahier de Germinal an 13).

DE L'ORGANISATION ET DE L'ANIMALITÉ DU GLOBE TERRESTRE.

Patrin pense que *le globe terrestre a une action organique*, et que son organisation *n'est ni celle d'un animal, ni celle d'un végétal;* mais *c'est celle d'un monde.*

Desaudrais a reproduit l'opinion des anciens, qui pensoient que *tous les grands globes, les soleils, les planètes et la terre* étoient des *espèces particulières d'animaux.*

Ils regardoient également le globe terrestre comme un grand

animal. Cette opinion a été admise par toute la savante antiquité. Je l'avois également adoptée dans mes principes de la philosophie naturelle; elle l'est encore par quelques savans distingués; néanmoins elle est rejetée aujourd'hui presque généralement.

Dans les plus grandes profondeurs où on ait pu pénétrer dans l'intérieur de la terre, on n'a trouvé que des pierres, des substances métalliques... d'où on a conclu par analogie, que tout l'intérieur du globe est composé à-peu-près des mêmes substances.

Tous ces faits ne permettent plus de pouvoir soutenir l'opinion de l'*animalité du globe terrestre;* aussi est-elle presque généralement abandonnée.

DE LA PHYSIQUE.

Les différentes branches de la physique se sont enrichies de plusieurs faits intéressans dont nous allons exposer quelques-uns.

Des points de théorie ont aussi été perfectionnés.

DE LA MESURE DES HAUTEURS DU BAROMÈTRE.

On sait que pour mesurer les hauteurs à l'aide du baromètre, il faut deux observateurs : l'un porte un baromètre au lieu dont on veut connoître l'élévation, et l'autre fait des observations correspondantes, dans un lieu dont la hauteur au-dessus du niveau de la surface de la mer est connue. On corrige ensuite l'élévation du mercure dans les baromètres, par des thermomètres correspondans, qui indiquent les effets que la température a pu produire sur le mercure.

Les physiciens ont imaginé différentes formules pour calculer la hauteur desirée, d'après la différence de la longueur de la colonne du mercure trouvée par les deux observateurs. Deluc avoit donné une de ces formules, laquelle, avec quelques corrections faites par Trembley, paroissoit réunir le plus d'avantages.

Laplace en a imaginé un autre qui a encore plus de précision. Ramond en a fait l'application à la mesure du pic du midi du Bigorre, dont la hauteur connue est de 2935 mètres (1506 toises). L'observation lui a fait voir que cette formule

de

de Laplace méritoit la préférence, avec une petite correction qui consiste à en augmenter les coefficiens d'un peu moins d'un quarante-deuxième.

DE LA THÉORIE DES TUBES CAPILLAIRES.

Laplace a examiné de nouveau ces points difficiles de la théorie. Clairaut, dit il, a soumis le premier à une analyse exacte et rigoureuse, les phénomènes des tubes capillaires. Mais sa théorie laisse à desirer l'explication complète du principal de ces phénomènes, qui consiste en ce que l'*élévation du fluide au-dessus de son niveau, dans les tubes de même matière, est en raison inverse de leurs diamètres.*

De nouvelles recherches ont fait voir à Laplace que toutes les lois dans lesquelles l'attraction cesse d'être sensible à une distance sensible, donnent l'élévation du fluide en raison inverse du diamètre des tubes. Clairaut supposoit que l'action du tube capillaire est sensible sur la colonne infiniment étroite du fluide, qui passe par l'axe du tube. Laplace au contraire pense avec Hauxbée, et beaucoup d'autres physiciens, *que l'action capillaire, comme la force réfractive, et toutes les affinités chimiques, n'est sensible qu'à des distances imperceptibles.* Hauxbée a observé que l'eau s'élevoit à la même hauteur dans des tubes capillaires du verre de même diamètre, qu'ils fussent minces ou très-épais. Si on enduit d'une couche grasse l'intérieur d'un tube capillaire, on fait disparoître sensiblement l'effet capillaire : lorsqu'on fait bouillir longtemps le mercure dans un tube capillaire de verre, on parvient à élever ce fluide au niveau, et même au-dessus : c'est que l'ébullition fait disparoître une couche aqueuse qui adhère à l'intérieur du verre. Si on introduit une goutte d'eau dans le tube, le mercure retombe à l'ordinaire.

Il détermine ensuite par le calcul les lois de l'action capillaire dans les différentes circonstances.

DES MESURES GÉODÉSIQUES.

Puissant a fait sur les mesures géodésiques un beau travail que nous ferons connoître plus particulièrement.

SUR LE MASCARET DE LA DORDOGNE.

Les eaux de quelques rivières éprouvent à certaines époques des mouvemens particuliers très-extraordinaires, et qui portent différens noms. La Condamine dit que les eaux de l'Amazone éprouvent de ces mouvemens qu'on appelle *pororoca*. Les eaux du Mississipi et de quelques autres rivières de la baie d'Hudson, sont sujettes aux mêmes mouvemens, qui y sont appelés *rats d'eau*. N'ayant pas des renseignemens suffisans sur ces phénomènes, je n'en parlai point dans mes leçons au collége de France; mais un de mes élèves, Lagrave-Sorbie, qui demeure sur les bords de la Dordogne, me dit que les eaux de cette rivière étoient sujettes à de pareils mouvemens, qui y portoient le nom de *mascaret*. Je le priai de prendre des renseignemens à cet égard, et de me les communiquer. Voici ce qu'il m'a marqué :

« Le mascaret se fait sentir tous les jours deux fois sur la Dordogne, *lorsque les eaux sont basses*, l'hiver comme l'été. Ce mascaret est une masse d'eau grosse comme une tonne, quelquefois comme une petite maison, qui s'élève au gros de la marée. Cette masse, ou promontoire, se meut avec telle rapidité qu'il parcourt huit à dix lieues en peu d'instans, et qu'un cheval au galop ne pourroit aller aussi vîte. Il fait un bruit épouvantable, brise et renverse tout ce qui est sur son passage. Il arrache même les pierres des glacis établis sur les rives du fleuve.... »

Il paroît d'après les observations de l'auteur, que la cause générale de ce phénomène dépend du flux et reflux des eaux de la mer, qui se fait sentir dans ces rivières jusqu'aux lieux où on observe ces mouvemens.

Mais les causes particulières qui déterminent ces mouvemens dans les eaux de ces rivières (par exemple dans la Dordogne et non dans la Garonne), sont leur peu de profondeur, puisque le mascaret ne se fait sentir dans la Dordogne que *lorsque les eaux en sont basses*.

DE LA CHALEUR.

Rumford a fait de nouvelles expériences sur la chaleur solaire. Dans tous les cas, dit-il, où les rayons du soleil frappent la surface d'un corps opaque sans être réfléchis, il y a génération de chaleur, et la température du corps se

trouve augmentée. Mais la *quantité* de chaleur ainsi excitée est-elle toujours comme la quantité de la lumière qui a disparu ? Il a fait différentes expériences pour décider la question.

Il a fait faire deux loupes parfaitement égales et deux boîtes de laiton, pesant chacune près de douze onces ou 6850 grains, et contenant deux onces soixante-six grains d'eau. Chacun des côtés des boîtes étoit bien poli, excepté un seul qui étoit noirci à la flamme d'une bougie.

Estimant la capacité, pour la chaleur du cuivre jaune, à celle de l'eau, comme 0,11 à 1, et la boîte pesant 6850 grains, sa capacité est égale à celle de 622 grains d'eau, et ajoutant celle de l'eau contenue dans la boîte; on aura la capacité totale de la boîte et de l'eau, qui y est contenue, égale à celle de 1932 grains d'eau.

L'auteur fixe ses deux boîtes et fait tomber sur le côté noirci de chacune d'elles, les rayons de chacune de deux loupes placées à différentes distances. Il a observé que les rayons de la loupe la plus proche, quoique donnant une très-forte chaleur sur une petite surface, ne produisoit pas plus de chaleur sur l'eau de la boîte que les rayons de la loupe éloignée, qui ne produisoit qu'une petite chaleur sur une large surface.

On peut donc conclure de toutes ces expériences, ajoute-t-il, que la quantité de chaleur excitée ou communiquée par les rayons solaires, est toujours, et dans toutes les circonstances, comme la quantité de lumière qui disparoît.

DES PROPORTIONS DES PRINCIPES COMPOSANT L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

Humboldt et Gay-Lussac ont fait de nouvelles recherches sur cet objet. Mais pour arriver à connoître les différens principes qui composent l'air atmosphérique, ils ont commencé par s'assurer de l'exactitude des divers moyens eudiométriques que la physique emploie.

Les sulfures alkalins ont servi d'eudiomètre à plusieurs physiciens. On avoit cru que ces sulfures n'absorboient que l'oxigène, et n'absorboient pas l'azote : mais on s'étoit trompé, car ces sulfures lorsqu'ils sont chauds absorbent une portion d'azote. Les auteurs ont pris deux flacons inégaux en capacité, dans lesquels ils ont mis des quantités égales de sulfures chauds. Au bout de dix jours l'absorption dans le petit flacon

n'avoit été que de 22,5 parties, tandis qu'elle avoit été de 30,6 dans le grand.

Ils ont ensuite exposé de l'azote pur sur du sulfure alkalin, chauffé jusqu'à l'ébullition. Il y a eu une portion assez considérable d'azote absorbée.

Mais lorsqu'on emploie une dissolution de sulfure faite à froid, comme l'a toujours pratiquée Berthollet, la dissolution de l'azote n'a plus lieu, aumoins d'une manière sensible.

Les auteurs ont néanmoins donné la préférence à l'eudiomètre de Volta, qui, comme l'on sait, consiste à faire détoner de l'hydrogène avec de l'air atmosphérique, par le moyen de l'étincelle électrique. Leurs nombreuses expériences leur ont prouvé que c'étoit le meilleur moyen de connoître la proportion d'oxigène contenue dans l'air atmosphérique. Mais ils ont observé des phénomènes difficiles à expliquer.

100 parties d'hydrogène mêlées avec 200 d'oxigène et enflammées par l'étincelle électrique, l'absorption a été de 146.

La même quantité a eu lieu si on mêle les 100 parties d'hydrogène avec 300 parties d'oxigène, ou 400, ou 600, ou 900.

100 parties d'hydrogène et 100 d'oxigène, l'absorption a été 55.

Et 100 parties d'hydrogène et 1600 d'oxigène n'ont pu détoner.

Les autres gaz présentent les mêmes différences.

Cependant d'autres expériences ont prouvé aux auteurs que 100 parties d'oxigène exigent pour se saturer 200 d'hydrogène; d'où ils ont conclu que dans les expériences précédentes l'hydrogène n'avoit pas été tout brûlé, ce qui a donné ces produits qui, au premier coup-d'œil, pouvoient paroître surprenans.

Ils ont ensuite examiné si la combustion de l'hydrogène et de l'oxigène donnoit constamment de l'eau pure, ou s'il s'y trouvoit quelque acide. Ils ont reconnu que l'eau obtenue étoit pure.

Ils ont fait un grand nombre d'expériences pour déterminer les quantités respectives d'oxigène et d'hydrogène, contenues dans cette eau. Le résultat de leurs expériences leur a prouvé que 100 parties en volume de gaz oxigène, exigent, à très-peu près, 200 parties de gaz hydrogène pour se saturer. D'après l'expérience de Fourcroy et de Seguin, 100 parties du premier en demanderoient 205 du second.

Ils ont ensuite cherché quelles étoient les proportions de ces deux gaz dans l'eau. D'après l'expérience de Fourcroy, Vauquelin et Seguin, la plus exacte qu'on ait faite jusqu'à ce jour sur cet objet, l'eau contient en poids 85.662 d'oxigène, et 14.338 d'hydrogène. Mais l'expérience ayant été faite à la température de 14°, et la correction due à l'eau tenue en dissolution par le gaz, n'ayant pas été faite, il en résulte qu'en admettant avec Saussure, qu'un pied cube d'air, à la température de 14 contient à très-peu-près 10 grains d'eau en dissolution, le rapport pondéral de l'oxigène à l'hydrogène, au lieu d'être de 85.662, à 14.338, seroit de 87.41 à 12.59.

Après avoir prouvé que l'eudiomètre de Volta donnoit des résultats exacts, ils ont cherché par son moyen, à connoître les quantités d'oxigène contenu dans l'air atmosphérique. Toutes leurs expériences leur ont prouvé que cet air contenoit 0,21 d'oxigène.

Ils n'ont point trouvé de quantité sensible d'hydrogène dans cet air atmosphérique ; et s'il y en a, disent-ils, la quantité ne peut aller à 0003 ; car il paroît que l'hydrogène qui se dégage continuellement de différens corps, doit cependant se retrouver ; mais il y est peut-être moins d'un millième.

L'acide carbonique doit aussi se trouver dans l'atmosphère ; cependant les auteurs n'ont pu en découvrir ; ce qui prouve qu'il en est en très-petite quantité.

DE LA NATURE DE L'AIR DES LIEUX OÙ PLUSIEURS PERSONNES SONT RÉUNIES.

Ils ont aussi reconnu que la pureté de l'air atmosphérique varie peu. Ils ont pris dans la salle du Théâtre-François, au moment où elle étoit pleine, de l'air dans le parterre et au haut de la salle.

Ces airs ont à peine troublé l'eau de chaux.

L'air atmosphérique donnant oxigène. . . . 0,210
Celui du haut de la salle a donné oxigène. . . 0,202
Celui du parterre a donné oxigène. 0,204

Seguin a aussi analysé l'air des salles d'hôpitaux, qu'il avoit fait tenir exactement fermées pendant douze heures. Cet air avoit une odeur infecte, insupportable, et cependant il l'a trouvé à-peu-près aussi pur que l'air atmosphérique. Fontana avoit déjà eu les mêmes résultats à l'Hôtel-Dieu de Paris.

On doit conclure de ces expériences que les anxiétés qu'on éprouve dans un lieu fermé où il y a beaucoup de personnes réunies, ne proviennent point du défaut d'oxigène. Il paroît que ces effets sont plutôt dûs à des émanations particulières, telles sont les émanations pestilentielles.

DE LA NATURE DE L'AIR RETIRÉ DE L'EAU.

L'eau contient de l'air, comme l'air contient de l'eau. Humboldt et Gay-Lussac ont examiné l'air retiré de l'eau. Ils ont reconnu qu'il contient plus d'oxigène que l'air atmosphérique; mais cette quantité varie suivant l'instant où on saisit cet air.

L'air dégagé de l'eau dès l'instant qu'on la chauffe,

Contient, oxigène	0,23.7
Dans le second moment.	0,27.4
Dans le troisième moment.	0.30.2
Enfin, au moment de l'ébullition. . .	0.32.5

L'air retiré de la neige contient jusqu'à 34° d'oxigène.

DE LA QUANTITÉ D'UN GAZ ABSORBÉ PAR L'EAU.

Senebier, Ingenhouz, Berger et moi, avions prouvé par plusieurs expériences, que l'eau absorboit les différens gaz qui changeoient de nature. Les auteurs ont répété nos expériences. Voici leurs résultats :

109 parties de gaz oxigène, exposées sur de l'eau de la Seine, ont diminué de 40 parties. Les 60 restantes examinées à l'eudiomètre, contenoient 37 parties d'azote. Ainsi il y avoit une perte de 77 d'oxigène, et 37 d'azote s'étoient dégagées de l'eau, disent-ils.

100 parties d'hydrogène, exposées sur l'eau, ont perdu 5 parties. L'inégalité des résultats qu'ils ont obtenus, les empêche de prononcer sur les changemens que le gaz a subi pendant ce contact.

100 parties d'azote, exposées de même sur l'eau, sont diminuées de trois centièmes. Le résidu contenoit 11 parties d'oxigène déplacées, disent-ils, par 14 parties d'azote.

200 parties d'hydrogène, et 400 parties d'oxigène mélangées et exposées sur l'eau de la Seine pendant 10 jours, il y a également diminution de 38 parties; mais le résidu contient 142 d'hydrogène, 174 d'oxigène, et 246 d'azote.

On voit que toutes ces expériences sont parfaitement conformes aux miennes.

Mais les auteurs tirent des conséquences différentes des miennes. Je disois :

L'oxigène sur l'eau, s'altère : une partie se convertit en azote.

L'hydrogène sur l'eau, s'altère : une partie se convertit en azote.

L'azote, sur l'eau, s'améliore : une partie se convertit en oxigène.

Nos auteurs disent au contraire :

L'oxigène, exposé sur l'eau, s'y dissout et en chasse l'azote, qui monte dans la cloche,

L'hydrogène, exposé sur l'eau, s'y dissout et en chasse les autres gaz, qui montent dans la cloche.

L'azote, exposé sur l'eau, s'y dissout et en chasse l'oxigène, qui monte dans la cloche.

Il me semble que pour le physicien impartial, mon opinion est plus vraisemblable que celle des auteurs. Mais cette question tient à une autre, qui est de savoir, *si tous ces gaz sont des substances élémentaires indécomposables*, ainsi que toutes les autres substances élémentaires que la chimie moderne admet.

Les auteurs ont terminé leur travail par un tableau présentant l'analyse de l'air atmosphérique pendant trente-six jours ; depuis le 26 brumaire jusqu'au 2 nivose, la température a varié, depuis 12°, thermomètre centigrade, jusqu'à — 4.1. Il y a eu dans cet intervalle des vents, de la pluie, de la neige.... La quantité d'oxigène a toujours été de 0.21. Elle a été une fois à 0,21.2, et une autre à 0.20.9.

D'après tous ces faits, on peut conclure que l'air atmosphérique contient

Oxigène.	0.210
Azote.	0.783
Hydrogène.	0.003
Acide carbonique.	0.004.

DE LA PRODUCTION DE L'EAU EN ENFLAMMANT L'HYDROGÈNE ET L'OXIGÈNE PAR LA COMPRESSION.

Il est constaté aujourd'hui qu'en comprimant rapidement de l'air avec un piston, il se dégage une vraie flamme qu'on apperçoit lorsqu'on emploie un tube de verre, et qui est capable d'enflammer de l'amadoue, et d'autres corps combustibles.

Biot a enfermé, dans un cylindre semblable, de l'hydrogène et de l'oxigène. En abaissant rapidement le piston pour comprimer les gaz, ils se sont enflammés et ont produit une violente détonation. Or on sait que la combustion de ces gaz donne toujours de l'eau.

DE LA MÉTÉOROLOGIE.

Bouvard continue à rédiger les Observations météorologiques, qu'il fait journellement à l'Observatoire de Paris, et qu'il consigne dans ce Journal. C'est un dépôt précieux pour la science.

DE LA PÉRIODE LUNAIRE DE DIX-NEUF ANS.

Grandjean de Fouchy ayant comparé, dit Cotte, les diverses observations météorologiques, avoit cru appercevoir que le cycle lunaire de dix-neuf ans amenoit à-peu-près les mêmes températures aux années correspondantes ; mais les observations n'étoient pas encore assez multipliées de son temps.

Cotte a donc repris ce travail, et l'observation lui a confirmé l'apperçu de Grandjean de Fouchy. « Encouragé par ces succès, dit-il, j'ai fait de nouvelles recherches pour déterminer la température probable de chaque mois dans les années correspondantes des périodes lunaires de dix-neuf ans, pendant le dix-neuvième siècle, en prenant pour base les observations faites pendant les trois dernières périodes de dix-neuf ans du dix-huitième siècle ».

Il a choisi ces trois périodes parcequ'elles lui ont fourni des observations sur l'exactitude desquelles il pouvoit compter, savoir, celle de Duhamel faite à Denainvilliers depuis 1747 jusqu'en 1765, et les siennes propres depuis cette époque. Il a dressé des tables pour chaque année et pour chaque mois de chacune de ces trois époques, et il en a calculé les résultats généraux.

Il a ensuite appliqué ces résultats généraux à chaque année et à chaque mois des cinq périodes lunaires, correspondantes du dix-neuvième siècle, c'est-à-dire depuis 1804 à 1898. Par-

conséquent

conséquent si on veut savoir la température probable d'une année, par exemple de la présente 1806, on verra que

Janvier sera	froid et humide.
Février	doux et humide.
Mars	doux et sec.
Avril	froid et humide.
Mai	froid et assez sec.
Juin	froid et humide.
Juillet	froid et humide.
Août	variable.
Septembre	variable et sec.
Octobre	doux et humide.
Novembre	froid et humide.
Décembre	doux et humide.

Et en général l'année doit être froide et humide. Mais il ne présente toutes ces données que comme des probabilités.

DES MÉTÉOROLITES.

L'existence des météorolites, ou pierres tombées de l'atmosphère, n'est plus douteuse. On en possédoit plusieurs dont on ne connoissoit pas l'origine. Roissy a trouvé dans la collection de Trudaine une de ces pierres qui ressemble parfaitement à celles que nous possédons.

Proust a donné l'histoire de météorolites tombées en Espagne auprès de Sigena le 17 novembre 1773. Le ciel étant parfaitement calme, on entendit, sur le midi, comme un bruit d'artillerie, qui se répéta jusqu'à trois fois de suite, et qui fut suivi de la chute d'une pierre de 9 livres 1 once; elle étoit brûlante....

En 1438 le roi Don Juan et sa cour étoient à chasser du côté de Roa, dans les environs de Burgos. Le soleil se cacha sous des nuages, et l'on vit bientôt descendre de l'air une grêle de pierres qui couvrirent un champ entier. Le capitaine des gardes s'y transporta, et en rapporta quelques-unes de ces pierres qui étoient très-légères, friables, etc. Ainsi elles différoient de nos météorolites.

Proust a donné la description du météorolite de Sigena.

Il ressemble entièrement à ceux tombés à Aigle et ailleurs. Par l'analyse il en a retiré,

Sulfure de fer au *minimum*.	12
Oxide de fer noir.	5
Silice.	66
Magnésie.	20
Chaux et mangan. des atômes.	
Une portion de fer attirable à l'aimant qui paroissoit cristallisé en octaèdre.	103

Il donne ensuite ses conjectures sur l'origine de ces substances, qu'il ne croit pas venir de la lune, ni avoir été formées dans l'atmosphère. Leur ressemblance avec nos minéraux sont une preuve, ajoute-t-il, qu'elles ont appartenu à la masse du globe. Il pense qu'elles peuvent venir des régions polaires, d'où elles auront été lancées par une force dont nous ne connoissons pas la cause.

« Le lieu, ou le système, dit-il, dont elles ont été détachées, ne peut avoir pour température habituelle, ni cette chaleur qui en a fondu la surface, ni les alternatives de sécheresse et d'humidité qui règnent sur les régions tempérées du globe; et bien loin d'avoir pu se produire peu d'instans avant leur chute, il est infiniment plus conforme aux principes de la philosophie qu'elles sont aussi anciennes que les autres minéraux qui composent le globe ».

DU MAGNÉTISME.

Coulomb continue ses belles expériences sur le magnétisme. Il a examiné l'influence de la température sur le magnétisme des lames d'acier. Il avoit prouvé précédemment que la force qui dirige une lame dans son méridien magnétique, est proportionnelle au carré des temps que dure un nombre donné d'oscillations. Ainsi en faisant osciller une lame après l'avoir aimantée à saturation après qu'elle a été trempée dans l'eau successivement jusqu'à 80 degrés, l'on détermine par les oscillations l'altération qu'éprouve la force directrice jusqu'à 80 de température.

Voici un précis de ses expériences :

1°. Un barreau recuit, cerise clair, élevé à 211° de température, a perdu $\frac{1}{5}$ de sa force magnétique.

2°. A 340° il a perdu $\frac{4}{5}$.

3°. A 510° il a perdu $\frac{9}{10}$.

4°. A 620° sa force magnétique étoit presque nulle.

5°. Le barreau a repris son magnétisme lorsqu'il a été chauffé assez pour acquérir de la trempe en le plongeant dans l'eau. Ainsi chauffé à 750° et plongé dans l'eau à 12°, sa force magnétique a été augmentée de $\frac{1}{5}$.

6°. A 956° de trempe, la force magnétique du barreau aimanté à saturation est double de celle du barreau recuit cerise, et refroidi lentement, également aimanté à saturation.

DU MAGNÉTISME DE LA PYRITE MAGNÉTIQUE.

Les pyrites ordinaires n'exercent aucune action sur l'aiguille aimantée; mais celle qui est connue sous le nom de *magnétique*, et dont nous avons rapporté ci-devant l'analyse faite par Hachett, a une action assez puissante sur l'aiguille aimantée. On avoit cru que cette propriété étoit due à quelque portion de fer non combiné avec le soufre, ou à quelque oxide noir de fer. Ce n'est point l'avis de Hatchett.

L'expérience lui a prouvé que le sulfure de fer artificiel devient capable de recevoir la propriété magnétique, quand la proportion du soufre s'élève à 37 au 100, et que cette propriété augmente avec la proportion du soufre jusqu'à ce qu'elle se trouve être portée entre 0,45 et 052, termes entre lesquels se trouve la limite où le soufre ôte au fer la propriété magnétique.

Le carbone combiné en grande quantité avec le fer, forme le carbure de fer ou plombagine, qui est cassant, insoluble dans l'acide muriatique, et privé de la propriété magnétique. Une moindre quantité de carbone unie au fer, donne les différentes espèces de fontes jusqu'à l'acier, qui sont plus ou moins susceptibles de recevoir le magnétisme.

Le phosphore combiné avec le fer, présente les mêmes phénomènes que le soufre et le carbone.

DE L'ÉLECTRICITÉ.

De nouvelles expériences électriques très-curieuses, ont été publiées par ***. Il prépare des cylindres métalliques de différentes dimensions, et qui sont creux. Un des fonds n'est pas percé; l'autre ne l'est que par un petit trou : il les nomme *cartouches*. Il remplit d'eau le cylindre, et il y introduit une petite tige de plomb, qui plonge dans l'eau sans toucher le cylindre. Il établit ensuite la communication entre la surface extérieure du cylindre et celle d'une batterie électrique chargée; et pour lors il opère la décharge sur le fil de plomb. Voici les résultats curieux qu'il a obtenus.

1°. L'eau est lancée avec une très-grande force.

2°. Des cylindres ou cartouches de plomb, d'argent, de fer,.. furent tous percés, déchirés,... après un nombre plus ou moins considérable d'explosions.

3°. Les cartouches faites avec des métaux alliés, ont résisté davantage que les métaux purs.

4°. Des cartouches d'argent fin ont très-peu résisté. Quelques-unes se sont déchirées à la première explosion, d'autres à la troisième.

5°. Des cartouches de fer presque aussi épaisses que la culasse d'un arme à feu, ont été brisées. L'explosion produite dans ces expériences, est donc plus forte que celle de la poudre dans une arme chargée d'une balle de plomb.

6°. Dans l'explosion des cartouches d'argent, il se dégage une odeur assez vive. L'odeur singulière, dit l'auteur, que donne l'argent au passage du fluide, me confirme de plus en plus que le métal brûle, et que c'est par là que plus l'on avance vers l'expansion et la déchirure métallique, plus l'odeur augmente d'intensité.

Toutes ces belles expériences me paroissent prouver que l'eau est, par la décharge électrique, fortement comprimée dans ces petites cartouches. La compression est si subite qu'elle les éclate et les déchire; leur partie inférieure est quelquefois enfoncée. Lorsque l'eau trouve une ouverture pour s'échapper, elle le fait avec violence. Bethollet a prouvé que l'étincelle électrique exerce une forte compression sur les corps qui sont à son action.

De l'Etincelle électrique.

Biot appuyé de l'expérience où la seule compression de l'air donne de la flamme, et étant prouvé d'ailleurs, dit-il, que l'étincelle électrique produit une forte compression sur les corps, comme l'a fait voir Berthollet, en a tiré la conclusion que l'étincelle électrique est l'effet de cette compression. « Il est im-
» possible, dit il, qu'elle ne dégage pas de la lumière de l'air,
» puisque nous pouvons bien en dégager par une compression
» moins rapide. Nous sommes ainsi conduits à voir dans l'é-
» tincelle électrique, un résultat purement mécanique de la
» compression ».

Ainsi, dans cette hypothèse, l'étincelle électrique ne seroit que de la lumière dégagée de l'air comprimé : lumière qui brûle et enflamme, comme dans l'expérience où on enflamme de l'amadoue ou autres corps, par la compression de l'air.

D'un Electromycromètre.

Veau de Launay a donné la description d'un instrument propre à mesurer les divers degrés de force de l'électricité. C'est pourquoi il l'appelle électromycromètre.

DE LA CHIMIE.

Les chimistes continuent leurs brillans travaux. Ils ont encore enrichis cette année la science de plusieurs faits nouveaux intéressans.

DE LA CHIMIE DES MINÉRAUX.

Des Sulfures alkalins.

Berthollet a examiné quelques-unes des objections que lui avoit faites le professeur de Madrid. « On peut, dit-il, diviser
« les observations de Proust en cinq parties, qui ont pour
» objet :

» 1°. Les sulfures alkalins ;
» 2°. Les sulfures métalliques ;
» 3°. Les oxidations ;
» 4°. Les dissolutions métalliques ;
» 5°. Les hydrates ».

Berthollet examine d'abord ce que dit Proust sur les sulfures.

Berthollet avoit dit que *les alkalis n'attaquoient pas le soufre à froid*. Proust prétend au contraire que *la potasse concentrée à un certain point peut dissoudre le soufre à froid*.

Berthollet répond : 1°. que l'hydro sulfure d'alkali dissout le soufre à froid, et qu'il s'en sature dans des circonstances où l'alkali pur ne l'attaqueroit pas ; 2°. que lorsque l'alkali étendu d'eau dissout le soufre, il se forme de l'hydrogène sulfuré. Je crois donc, ajoute-t-il, que le passage tiré de la statique chimique, *le soufre ne peut rester seul*, peut être maintenu dans son intégrité.

Proust dit que le mercure coulant n'a aucune sorte d'action sur les hydro-sulfures alkalins récens.... J'ai eu constamment, répond Berthollet, un effet contraire, et j'ai vu le mercure se changer en une poudre noire, en l'agitant dans un hydro-sulfure incolore et récent....

Des Sulfures métallIques.

Berthollet passe à l'examen des combinaisons des diverses substances. « J'ai prétendu établir, dit-il, que l'observation des phénomènes chimiques conduisoit à ce principe général, qu'*une substance peut se combiner en toute proportion avec une autre sur laquelle elle agit par une affinité réciproque*. Je n'ai pas conclu de là qu'il n'y eût point de combinaisons qui se fissent dans des proportions constantes ; mais j'ai prétendu que le nombre de ces combinaisons constantes étoit beaucoup plus petit qu'on ne le croyoit.

Il examine ensuite les sulfures métalliques. *Les métaux*, dit Proust, *ne nous offrent pas un seul exemple de sulfurations variables. Le fer est encore l'unique jusqu'à ce moment, qui se soit montré capable de se sulfurer en deux proportions qui sont constantes et fixes comme celles de leur oxidation.*

Berthollet répond à Proust par des analyses faites par les plus celèbres chimistes.

Vauquelin a donné (Journal des Mines, n° 11), l'analyse de plusieurs sulfures de plomb, dans lesquels la proportion de soufre varie depuis 0.12 jusqu'à 0.22.

Klaproth a donné l'analyse de sulfure de cuivre dans lesquels la proportion de soufre varie depuis 0.19 jusqu'à 0.25.

Proust convient lui-même que les pyrites qui ne doivent avoir que 0.19 à 020 de soufre au-dessus du *minimum*,

varient sans doute beaucoup entre elles, puisque, suivant Henckel, il y en a qui en donnent 25.28.32 pour cent.

Des Oxides métalliques.

Berthollet examine ensuite l'opinion de Proust sur les oxides métalliques qu'il suppose se trouver constamment en deux états, ou au *maximum* ou au *minimum* d'oxigénation; c'est-à-dire que les métaux ne peuvent se combiner avec l'oxigène, qu'en deux quantités constantes, l'une au *minimum*, l'autre au *maximum*. Berthollet soutient une opinion opposée.

L'étain, dit-il, forme un grand nombre de combinaisons avec l'oxigène.

1°. L'étain tenu en fusion se couvre d'une pellicule grise, *premier oxide*, qui, dissout dans l'acide muriatique, laisse dégager une portion de gaz hydrogène.

2°. Cet oxide, chauffé au rouge, se couvre d'une lumière très-vive. Sa couleur est d'un gris plus clair. L'acide muriatique n'en dégage plus d'hydrogène. *Second oxide.*

3°. Cet oxide, chauffé une troisième fois, redevient lumineux. Sa couleur devient d'un gris plus clair. *Troisième oxide.*

4°. A une chaleur plus forte cet oxide devient encore lumineux. Sa couleur s'éclaircit encore. *Quatrième oxide.*

5°. Cet oxide exposé à une plus grande chaleur, devient d'un blanc cendré, qui ne peut être réduit, en l'associant avec l'huile, à la résine et le charbon; mais seulement avec le charbon de tartre. *Cinquième oxide.*

6°. En exposant tout de suite l'étain à un haut degré de chaleur, il forme un oxide parfaitement blanc, en donnant une lumière vive. *Sixième oxide.*

7°. L'étain réduit en oxide par l'acide nitrique, et exposé à la chaleur, devient jaune. C'est l'étain oxidé au *maximum*, suivant Proust. *Septième oxide.*

Le plomb peut présenter quatre degrés d'oxidation, suivant Berthollet.

1°. Le plomb chauffé légérement donne un oxide gris. *Premier oxide.*

2°. Cet oxide, exposé à une chaleur brusque, s'enflamme et devient jaune. *Second oxide.*

3°. L'oxide jaune chauffé, devient rouge, et forme le *minimum*, qui est combiné avec l'oxigène, l'azote et l'acide carbonique. On peut en séparer l'azote et l'acide carbonique, en

le chauffant modérément, et sa couleur n'a pas changé. *Troisième oxide.*

4°. Cet oxide rouge, traité par l'acide nitrique, se change en oxide brun-rouge. *Quatrième oxide.*

Le fer présente également différens degrés d'oxidation, suivant Berthollet.

1°. La dissolution du sulfate de fer, formée par un excès de métal, acquiert la propriété de donner avec les alkalis un précipité blanc, sur lequel Thenard a donné des observations intéressantes. Le fer s'y trouve au *minimum* d'oxidation. *Premier oxide.*

2°. Le sulfate de fer, un peu plus oxidé, donne un précipité noirâtre. *Second oxide.*

3°. L'oxide rouge. *Troisième oxide.*

Les minéralogistes, ajoute Berthollet, distinguent un plus grand nombre d'oxides de fer. Bournon en a assigné plusieurs degrés.

1°. Le fer oxidé cristallise en octaèdre très-attirable.

2°. Le fer de l'île d'Elbe, moins attirable.

3°. *L'eisen glimmer*, qui n'est pas attirable.

4°. Les hématites sont encore plus oxigénés, ne cristallisent pas, et ne sont plus attirables.

Un savant minéralogiste, d'Aubuisson, distingue, ajoute Berthollet, un nombre encore plus considérable d'oxidation dans le fer; il en a remarqué sept termes bien distincts.

1°. Le fer oxidé noir très-attirable.

2°. La mine grise de Suède, assez attirable.

3°. Le fer spéculaire des volcans.

4°. La mine de fer de l'île d'Elbe.

5°. La mine de fer de Frammont.

6°. L'eisen glimmer des Allemands.

7°. L'oxide rouge ordinaire de fer.

Mais, ajoute d'Aubuisson, entre ces sept termes principaux, il seroit possible d'en marquer cent, qu'un œil bien exercé pourroit encore distinguer.

L'oxide rouge de fer, dit Berthollet, exposé au feu, devient brun, mais sans dégagement d'oxigène; et en le poussant au plus grand feu de forge, il est devenu noir et semblable en apparence à celui qui résulte de la décomposition de l'eau.

D'une

D'une mine du manganèse suroxigénée.

J'ai trouvé à Dyo, département de l'Allier, une mine de manganèse qui contient une quantité beaucoup plus considérable d'oxigène que les mines ordinaires du manganèse.

Godon de Saint-Memin en a retiré,

Silice.	3
Alumine.	4
Baryte acaustique.	2
Manganèse oxidé au *minimum*.	30
Fer oxidé.	12
Oxigène et acide carboniq.	47

Mais l'oxigène y est en très-grande quantité, ce qui lui a fait conclure que cette mine est *très-riche en oxigène.*

Du verd-de gris.

Proust a retiré d'une espèce de verd-de-gris,

Cuivre oxidé à 25 au cent . . .	46
Acide cétique.	
Eau.	

L'oxide de cuivre, dit-il, prend le caractère d'hydrate à mesure que le verd-de-gris se forme : dans cet état une partie sature le vinaigre qu'elle rencontre, tandis que l'autre garde ce même état faute de vinaigre.

Du cuivrate d'ammoniaque.

Le cuivre, dit Proust, forme avec l'ammoniaque deux espèces de combinaisons comme avec l'acide muriatique.

1°. Une de ces combinaisons est celle du cuivre oxidé à 25 pour cent, qui donne la belle dissolution bleue connue de tout le monde.

2°. Le second cuivrate d'ammoniaque est incolore. Pour le faire on ajoute de la limaille de cuivre pur au premier cuivrate en bleu. On porte le flacon à la poche pour lui procurer du mouvement. Au bout de quelques jours la liqueur est comme de l'eau. C'est une combinaison de l'ammoniaque avec le cuivre oxidé à 16 pour cent.

Si on verse dans un vase cette liqueur incolore, elle attire promptement l'oxigène, et prend bientôt la belle couleur bleue du premier cuivrate.

De l'or musif ou *étain sulfuré.*

Proust qui a fait un grand travail sur les combinaisons de l'étain soit avec les acides, soit avec l'oxigène, a examiné aussi celles qu'il peut contracter avec le soufre, ce qui forme *l'or musif* ou étain sulfuré.

L'or musif est composé, suivant lui,

Étain oxidé. 100
moins une portion inconnue d'oxigène.
Soufre. 20

plus une quantité de soufre égale à l'inconnue d'oxigène.

De l'Etamage.

Les vaisseaux de cuivre étamés sont d'un usage journalier dans la cuisine, dans les pharmacies;... mais lorsque cet étamage s'use ou qu'il est mal fait, et lorsque le cuivre est à nu, il s'oxide facilement, et il en arrive de nombreux accidens, qui ont toujours éveillé la sollicitude des gouvernemens.

L'étamage présente d'autres dangers. L'étain qu'on y emploie est le plus souvent allié au plomb, quelquefois à l'arsenic : et on sait combien ces métaux sont dangereux.

Des chimistes célébres, tels que Bayen, Charlard... ont fait voir que lorsque l'étamage est fait suivant des usages prescrits, il n'est nullement dangereux. Proust a présenté de nouvelles expériences à cet égard qui sont du plus grand intérêt.

Il a fait voir que du plomb dissout dans du vinaigre en est toujours précipité, si on y ajoute des feuilles d'étain : d'où il conclut que la portion du plomb, qui peut se trouver dans l'étain de l'étamage, ou ne se dissout pas dans les acides auxquels peut être exposé cet étamage, ou en est précipitée par l'étain.

De l'usage du Cuivre pur.

Personne n'ignore, dit Proust, qu'on prépare impunément le raisiné, les confitures de pommes, de cerise, de groseilles, de verjus, de coings... dans des bassines de cuivre; et l'expérience fait voir que c'est sans danger.

Il a fait bouillir pendant une heure une casserole de cuivre

rouge pleine de vinaigre blanc. Les réactifs les plus exquis, tels que l'hydrogène sulfuré, ne lui en ont pas découvert une partie sensible dans la liqueur.

Le cuivre ne s'oxide que lorsque le vase n'est pas parfaitement plein, et qu'il se trouve en contact avec l'air atmosphérique dont l'oxigène se combine avec lui. C'est ce qu'il a prouvé par un grand nombre d'expériences. La chaleur même produite pendant le moment de l'ébullition, en dilatant beaucoup l'air qui touche le cuivre, empêche cette combinaison. Aussi les accidens qui arrivent quelquefois, proviennent non du cuivre oxidé dans le temps de l'ébullition, mais pour avoir laissé les liqueurs refroidir dans ces vaisseaux. L'accès de l'air a pour lors toute son influence.

De la déliquescence et de l'efflorescence.

Cadet a fait un grand nombre d'expériences pour déterminer les causes de ces phénomènes. Il paroissoit, dit-il, que les sels qui dépouillent l'atmosphère de son humidité, doivent agir en raison de la quantité d'eau que l'air tient en dissolution ou en suspension. Plus l'atmosphère est humide, plus les sels doivent augmenter de poids.

La pression de l'atmosphère qui s'oppose plus ou moins à l'évaporation, doit également influer sur ce phénomène.

Enfin la température ne doit pas avoir une moindre influence.

Je croyois donc que je devois toujours avoir égard aux variations de l'hygromètre, du baromètre et du thermomètre, pour déterminer la quantité d'eau que les sels absorboient ou perdoient. Mais j'ai vu avec surprise que cela n'étoit pas toujours ainsi. Je n'ai pas remarqué un seul sel dont la marche présente une apparence de conformité avec celle du baromètre, de l'hygromètre et du thermomètre. C'est ce qui est prouvé par des tables très-bien faites de la déliquescence et de l'efflorescence de divers sels.

De la nature de l'Acide muriatique.

Pacchiani, physicien de Pise, a annoncé avoir obtenu de l'acide muriatique, en enlevant à l'eau une portion de son oxigène; c'est-à-dire que cet acide seroit composé de

Oxigène. x
Hydrogène. . . . . . . y

Voici l'expérience d'après laquelle il a tiré cette conclusion. Il remplit d'eau distillée un tube de verre; il introduit dans ce tube des fils d'or qui communiquent aux deux pôles opposés de la pile : et après un temps plus ou moins considérable, il se dégage une portion d'oxigène, et l'eau restante précipite la dissolution d'argent par l'acide nitrique : d'où il conclut que c'est un muriate d'argent, et que parconséquent il y a eu production d'acide muriatique dans cette eau, en même temps que dégagement d'oxigène.

Il résulte, dit-il, de ces expériences,

« 1°. Que l'acide muriatique est un oxide d'hydrogène, et parconséquent composé d'hydrogène et d'oxigène.

» 2°. Que l'hydrogène est susceptible de plusieurs degrés d'oxidation, dont l'un constitue l'eau : celui qui vient ensuite, l'acide muriatique oxigéné; et enfin le dernier produit l'acide muriatique ».

Cette expérience a été répétée avec le même succès en Italie, par plusieurs physiciens célèbres.

A Paris on n'a pu obtenir les mêmes résultats : Biot, Thenard, Riffaut, et la Société galvanique l'ont tenté inutilement.

DE LA CHIMIE DES VÉGÉTAUX.

Sur l'extraction et la purification de l'Acide gallique.

Le procédé le plus simple pour obtenir cet acide, dit Proust, est celui de Schéele, qui consiste à tenir à la cave du suc de Galles, d'en enlever les moisissures, et de laver le résidu pulvérulent. On fait bouillir ce résidu dans neuf à dix fois son poids d'eau, et on filtre. On ajoute du muriate d'étain par goutte; on filtre, on évapore à moitié, et il se forme par le refroidissement des cristaux blancs, brillans, très-fins, qu'on met à égoutter.

Sur l'Acide du Sumach.

La graine de sumach, dit Proust, d'après Fernandès, exsude en approchant de la maturité une liqueur qui se sèche à sa surface, et lui forme un vernis. Cet enduit, qui est visqueux, a une forte acidité. Cet acide est de l'acide gallique à nu. Voilà donc encore une plante qui, comme le pois-chiche, transpire un acide à l'époque de sa maturité.

Du Sucre de Raisin.

Proust s'applique à perfectionner les procédés pour obtenir le sucre de raisin et le faire cristalliser. Il a observé que celui dont la cristallisation est grenue, se prêtoit facilement au travail du terrage.

Sur la nature du Tannin.

Hatchett a retiré du tannin,

Carbone.	53
Oxigène.	47

Il a fait du tannin, en réduisant en charbon des matières animales ou végétales, et les traitant avec l'acide nitrique. Cet acide fournit l'oxigène au charbon.

De la nature du Charbon de terre.

Hatchett a fait un vrai charbon de terre, en mélangeant des racines avec l'acide sulfurique.

De la nature chimique du Blé carié.

Fourcroy et Vauquelin ont fait l'analyse du blé carié. Les principaux résultats de leur travail sont, que la carie du froment contient,

1°. Une huile verte, butyforme, fétide et âcre, dissoluble dans l'alkool et l'éther, formant près du tiers de son poids, et à laquelle la carie doit sa consistance grasse.

2°. Une substance végéto-animale, soluble dans l'eau, insoluble dans l'alkool, et précipitant la plupart des sels métalliques, ainsi que la noix de Galle. Elle forme un peu moins du quart de la carie. Elle ressemble parfaitement à celle qui provient du gluten pourri.

3°. Un charbon à la quantité d'un cinquième, qui colore toute la masse en noir, et qui est tout-à-la-fois le témoin et le produit d'une décomposition putride, rôle qu'il joue de même dans le terreau et dans tous les détrits des composés organiques putréfiés.

4°. De l'acide phosphorique, ne formant guère que les 4 millièmes de la carie.

5°. Enfin des phosphates d'ammoniaque, de magnésie et de chaux, à la proportion de quelques millièmes seulement.

La carie du froment n'est donc qu'un résidu de farine putréfiée, disent les auteurs, qui ne présente plus qu'une espèce de corps huileux charbonné, fort analogue à une espèce de bitume d'origine animale ou végéto-animale.

Le gluten décomposé par la putréfaction, a donné aux auteurs des produits analogues à ceux du blé carié.

Des Gommes arabique et adragant.

Vauquelin a fait un grand travail sur ces gommes. « Il résulte, dit-il, de mes expériences, que ces gommes contiennent,

1°. Un sel calcaire, le plus souvent l'acétate de chaux.

2°. Quelquefois un muriate de chaux, avec excès d'acide.

3°. Du phosphate de chaux.

4°. Enfin du fer, qui est probablement aussi uni à l'acide phosphorique.

DE LA CHIMIE DES ANIMAUX.

Analyse d'une Urine singulière.

Caballe, sous la direction de Vauquelin, a analysé une urine singulière, qui lui avoit été remise par Alibert, médecin de l'hospice Saint-Louis à Paris. Cette urine que rendoit une femme de 25 ans, qui a eu deux enfans, et qui est veuve depuis plusieurs années, étoit blanche comme du lait, un peu plus épaisse que l'urine ordinaire, d'une odeur et d'une saveur à-peu-près les mêmes que celle de l'urine ordinaire. Cette matière blanche s'est comportée à l'analyse comme le fromage ou la partie caseuse du lait. L'urine avoit toutes les qualités de l'urine ordinaire.

Il résulte de ce travail, dit l'auteur, que

« Cette urine séparée de ce fromage, a fourni les mêmes principes que l'urine ordinaire; savoir :

1°. De l'acide phosphorique libre;
2°. Du sulfate de potasse;
3°. Du muriate de soude;
4°. Du muriate d'ammoniaque;
5°. Du phosphate de soude;
6°. Du phosphate d'ammoniaque;
7°. Du phosphate de chaux;
8°. Du phosphate de magnésie;
9°. De l'urée;
10°. De l'acide urique.

« Elle ne diffère donc de l'urine ordinaire que par la partie caseuse ».

De l'Acide fluorique dans l'émail des dents.

Morichini ayant analysé des dents fossiles d'éléphant, dont Morrozo a donné la description dans ce Journal, y trouva de l'acide fluorique.

Il soumit également à l'analyse l'émail des dents humaines, et il y retrouva le même acide fluorique.

100 parties de l'émail des dents humaines lui ont donné,

Substance animale..........	30
Magnésie..................	
Alumine..................	
Acide carbonique...........	
Chaux fluatée et phosphatée.	22

L'auteur n'a pu assigner les quantités respectives de l'acide fluorique et de l'acide phosphorique; mais il pense que l'acide fluorique y est beaucoup plus abondant.

Gay-Lussac a retiré également de l'acide fluorique de l'ivoire, ainsi que des défenses du sanglier.

Analyse du Guano.

Le guano est une substance dont les habitans de la partie des îles de la mer du Sud, proche Pisco, se servent comme engrais. Sa couleur est fauve; il n'a presque point de saveur, mais une odeur forte.

Le guano, dit Humboldt, se trouve très-abondamment dans la mer du Sud, aux îles de Chinché près Pisco; mais il existe aussi sur les côtes et îlots plus méridionaux... Ces îlots sont couverts d'une multitude d'oiseaux, dont le guano paroît la fiente en partie décomposée.

Fourcroy et Vauquelin ont fait l'analyse de cette substance; ils en ont retiré,

1°. L'acide urique qui en fait le quart, et qui est en partie saturé d'ammoniaque et de chaux.

2°. L'acide oxalique saturé en partie par l'ammoniaque et la potasse.

3°. L'acide phosphorique combiné aux mêmes bases et à la chaux.

4°. Des petites quantités de sulfates et du muriate de potasse et d'ammoniaque.

5°. Un peu de matière grasse.

6°. Du sable en partie quartzeux et en partie ferrugineux.

EXTRAIT

D'UN MÉMOIRE

SUR LA THÉORIE DES TUBES CAPILLAIRES.

Lu à l'Institut le 23 décembre 1805; *par M.* LAPLACE.

Ce Mémoire destiné à paroître parmi ceux de la première classe de l'Institut, est précédé par l'analyse suivante de la théorie qu'il renferme, et que l'auteur nous a communiquée.

Clairaut a soumis le premier, à une analyse exacte et rigoureuse, les phénomènes des tubes capillaires, dans son Traité sur la figure de la Terre. Mais sa théorie, exposée avec l'élégance qui caractérise ce bel et important ouvrage, laisse à desirer l'explication complète du principal de ces phénomènes, qui consiste en ce que l'élévation du fluide au-dessus de son niveau, dans les tubes de même matière, est en raison inverse de leurs diamètres. Ce grand géomètre se contente d'observer, sans le prouver, qu'il doit y avoir une infinité de lois d'attraction, qui substituées dans ses formules, donnent ce résultat. J'ai cherché, il y a long-temps, à suppléer ce qui manque à la théorie de Clairaut : de nouvelles recherches m'ont enfin conduit non-seulement à reconnoître l'existence de semblables lois, mais encore à faire voir que toutes les lois dans lesquelles l'attraction cesse d'être sensible à une distance sensible, donnent l'élévation du fluide, en raison inverse du diamètre du tube; et il en résulte une théorie complète de ce genre de phénomène.

Clairaut suppose que l'action du tube capillaire est sensible sur la colonne infiniment étroite du fluide, qui passe par l'axe du tube. Je m'écarte en cela de son opinion, et je pense avec Hauskbée et beaucoup d'autres physiciens, que l'action capillaire, comme la force réfractive et toutes les affinités

finités chimiques, n'est sensible qu'à des distances imperceptibles. Hauskbée a observé que dans les tubes de verre, ou très-minces, ou très-épais, l'eau s'élevoit à la même hauteur, toutes les fois que les diamètres intérieurs étoient les mêmes. Les couches cylindriques du verre, qui sont à une distance sensible de la surface intérieure, ne contribuent donc point à l'ascension de l'eau, quoique dans chacune d'elles, prise séparément, ce fluide s'éleveroit au-dessus de son niveau. D'ailleurs une expérience bien simple prouve la vérité de ce principe. Si l'on enduit d'une couche extrêmement mince de matière grasse, la surface intérieure d'un tube de verre, on fait disparoître sensiblement l'effet capillaire. Cependant le tube agit toujours de la même manière sur la colonne fluide de son axe; car les attractions capillaires doivent se transmettre à travers les corps, ainsi qu'on l'observe dans la pesanteur et dans les attractions et répulsions magnétiques et même électriques. Newton, Clairaut et tous les géomètres qui ont soumis au calcul ce genre d'attractions, sont partis de cette hypothèse : l'effet capillaire étant donc détruit par l'interposition d'une couche de matière grasse, quelque mince que soit son épaisseur; l'action du tube doit être insensible à une distance sensible.

Le phénomène suivant fournit une nouvelle preuve du principe que je viens d'exposer. On sait que par une forte ébullition du mercure dans un tube capillaire de verre, on parvient à élever ce fluide au niveau, et même au-dessus, par une ébullition plus long-temps continuée. Ce phénomène me paroît dépendre de la petite couche aqueuse qui, dans l'état ordinaire, tapissant la surface intérieure du tube, affoiblit l'action réciproque du verre et du mercure, action qui s'accroît de plus en plus, à mesure que par l'ébullition de ce fluide dans le tube, on diminue l'épaisseur de la couche. Dans les expériences que j'ai faites avec M. Lavoisier sur les baromètres en y faisant bouillir long-temps le mercure, nous avons fait disparoître la convexité de sa surface intérieure; nous sommes même parvenus à la rendre concave; mais nous avons toujours rétabli l'effet de la capillarité, en introduisant une goutte d'eau dans le tube. Si l'on considère maintenant le peu d'épaisseur que la couche aqueuse doit avoir, surtout lorsque l'on a bien fait sécher le tube et le mercure, ce qui ne suffit pas pour détruire la capillarité; on jugera que l'action du verre sur ce fluide, n'est sensible qu'à des distances insensibles.

En partant de ce principe, je détermine par les formules de mon Traité de Mécanique Céleste, l'action d'une masse

fluide terminée par une surface sphérique concave ou convexe, sur une colonne fluide intérieure, renfermée dans un canal infiniment étroit qui passe par l'axe de cette surface. Par cette action, j'entends la pression que le fluide renfermé dans le canal, exerceroit en vertu de l'attraction de la masse entière, sur une base plane, située dans l'intérieur du canal, perpendiculairement à ses côtés, à une distance quelconque sensible de la surface, cette base étant prise pour unité. Je fais voir que cette action est plus petite ou plus grande que si la surface étoit plane; plus petite, si la surface est concave; plus grande, si la surface est convexe. Son expression analytique est composée de deux termes; le premier, beaucoup plus grand que le second, exprime l'action de la masse terminée par une surface plane, et je pense que de ce terme dépendent les phénomènes de l'adhérence des corps entre eux, et de la suspension du mercure, dans un tube de baromètre, à une hauteur deux ou trois fois plus grande que celle qui est due à la pression de l'atmosphère. Le second terme exprime la partie de l'action, due à la sphéricité de la surface : il est positif ou négatif, suivant que la surface est convexe ou concave. Je fais voir que dans l'un et l'autre cas, ce terme est en raison inverse du rayon de la surface sphérique. De là je conclus ce théorème général, savoir, que dans toutes les lois où l'attraction n'est sensible qu'à des distances insensibles, l'action d'un corps terminé par une surface courbe, sur un canal intérieur infiniment étroit et perpendiculaire à cette surface dans un point quelconque, est égale à la demi-somme des actions sur le même canal, de deux sphères qui auroient pour rayons, le plus grand et le plus petit des rayons osculateurs de la surface, à ce point. Au moyen de ce théorème et des lois de l'équilibre des fluides, on peut déterminer la figure que doit prendre une masse fluide animée par la pesanteur. Je prouve que dans un tube cylindrique d'un diamètre considérable, la section de la surface du fluide, par un plan vertical, est une courbe du genre de celles que les géomètres ont nommées *élastiques*, et qui sont formées par une lame élastique pliée par des poids; cela résulte de ce que dans cette section, comme dans la courbe élastique, la force due à la courbure est réciproque au rayon osculateur. Si le tube est très-étroit, la surface du fluide approche d'autant plus de celle d'un segment sphérique, que le diamètre du tube est plus petit; je prouve ensuite que dans divers tubes de même matière, ces segmens sont à très-peu près semblables; d'où il suit que les rayons de leurs surfaces

sont à fort peu près proportionnels aux diamètres des tubes. Cette similitude des segmens sphériques sera évidente, si l'on considère que la distance où l'action du tube cesse d'être sensible, est imperceptible; ensorte que si, par le moyen d'un très-fort microscope, on parvenoit à la faire paroître égale à un millimètre; il est vraisemblable que le même pouvoir amplifiant donneroit au diamètre du tube, une grandeur apparente de plusieurs mètres. La surface du tube peut donc être considérée comme étant plane à très-peu près, dans un rayon égal à cette distance; le fluide dans cet intervalle s'abaissera donc ou s'élevera depuis cette surface, à très-peu près, comme si elle étoit plane : au-delà le fluide n'étant plus soumis sensiblement qu'à la pesanteur, et à son action sur lui-même; sa surface sera à fort peu près celle d'un segment sphérique dont les côtés extrêmes étant ceux de la surface aux limites de la sphère d'activité sensible du tube, seront à très-peu près également inclinés à l'horizon, dans les différens tubes; d'où il suit que tous ces segmens seront à fort peu près semblables.

Le rapprochement de ces résultats donne la vraie cause de l'ascension ou de l'abaissement des fluides dans les tubes capillaires, en raison inverse de leurs diamètres. Si par l'axe d'un tube de verre, on conçoit un canal infiniment étroit, qui se recourbant un peu au-dessous du tube, aille aboutir à la surface plane et horizontale de l'eau d'un vase dans lequel l'extrémité inférieure du tube est plongée; l'action de l'eau du tube sur ce canal, sera moindre, à raison de la concavité de sa surface, que l'action de l'eau du vase sur le même canal; le fluide doit donc s'élever dans le tube, pour compenser cette différence, et comme elle est, par ce qui précède, en raison inverse du diamètre du tube; l'élévation du fluide au-dessus de son niveau doit suivre le même rapport.

Si le fluide est du mercure; sa surface dans l'intérieur d'un tube capillaire de verre, est convexe; son action sur le canal est donc plus forte que celle du mercure du vase, et le fluide doit s'abaisser dans le tube en raison de cette différence, et parconséquent en raison inverse du diamètre du tube.

Ainsi l'attraction des tubes capillaires n'a d'influence sur l'élévation ou l'abaissement des fluides qu'ils renferment, qu'en déterminant l'inclinaison des premiers plans de la surface du fluide interieur, extrêmement voisins des parois du tube, inclinaison dont dépend la concavité ou la convexité de cette surface et la grandeur de son rayon. Si par l'effet du frottement du fluide contre les parois du tube, on augmente ou l'on

diminue la courbure ; l'effet capillaire augmentera ou diminuera dans le même rapport.

Il est intéressant de connoître le rayon de courbure de la surface de l'eau renfermée dans les tubes capillaires de verre. On peut y parvenir, au moyen d'une expérience curieuse qui rend sensibles à-la-fois les effets de la concavité et de la convexité des surfaces. Elle consiste à ènfoncer dans l'eau, à une profondeur connue, un tube capillaire de verre, d'un diamètre pareillement connu. En fermant avec le doigt, l'extrémité inférieure du tube, on le retire de l'eau et on essuie légérement sa surface extérieure. En ôtant le doigt, on voit l'eau s'abaisse dans le tube, et former une goutte d'eau sur sa base inférieure ; mais la hauteur de la colonne est toujours plus grande que l'élévation de l'eau dans le tube, au dessus du niveau. Cet excès est dû à l'action de la goutte sur cette colonne, à raison de sa convexité; et l'on observe qu'il est d'autant plus considérable, que le diamètre de la goutte est plus petit. La longueur de la colonne fluide employée à former cette goutte, en détermine la masse ; et comme sa surface est sphérique, ainsi que celle du fluide intérieur, si l'on connoît la hauteur du fluide, au-dessus du sommet de la goutte, et la distance de ce sommet au plan de la base inférieure du tube, il sera facile d'en conclure les rayons de ces deux surfaces. Quelques expériences me portent à croire que la surface du fluide intérieur, est fort approchante de celle d'une demi-sphère.

Clairaut a fait cette singulière remarque; savoir, que si la loi de l'attraction de la matière du tube sur le fluide, ne diffère que par son intensité, de la loi de l'attraction du fluide sur lui-même ; le fluide s'élevera au-dessus du niveau, tant que l'intensité de la première de ces attractions surpassera la moitié de l'intensité de la seconde. Si elle en est exactement la moitié, il est facile de s'assurer que la surface du fluide dans le tube, sera horizontale, et qu'il ne s'élevera pas au-dessus du niveau. Si ces deux intensités sont égales, la surface du fluide dans le tube sera concave, et celle d'une demi-sphère; et il y aura élevation du fluide. Si l'intensité de l'attraction du tube est nulle ou insensible, la surface du fluide dans le tube sera convexe, et celle d'une demi-sphère ; il y aura dépression du fluide. Entre ces deux limites, la surface du fluide sera celle d'un segment sphérique, et elle sera concave ou convexe, suivant que l'intensité de l'attraction de la matière du tube sur le fluide, sera plus grande ou plus petite que la moitié de celle de l'attraction du fluide sur lui-même.

Si l'intensité de l'attraction du tube sur le fluide, surpasse celle de l'attraction du fluide sur lui-même ; il me paroît vraisemblable qu'alors le fluide, en s'attachant au tube, formera un tube intérieur qui seul élevera le fluide dont la surface sera concave et celle d'une demi-sphère. Je présume que ce cas est celui de l'eau dans un tube de verre.

Après avoir considéré les fluides terminés par des surfaces sphériques, je les considère terminés par des surfaces cylindriques. Ce cas est celui d'un fluide renfermé entre deux plans parallèles très-proches l'un de l'autre, et plongeant par leurs extrémités inférieures, dans un vase rempli du même fluide. Je trouve par l'analyse, que le fluide doit s'élever ou s'abaisser suivant que la surface cylindrique du fluide est concave ou convexe, et que cette élévation ou cette dépression suit encore la raison inverse de la distance mutuelle des plans. Je trouve de plus, que l'élévation ou la dépression est égale à celle qui auroit lieu dans un tube cylindrique dont cette distance seroit le demi-diamètre intérieur. Parvenu à ce résultat de l'analyse, j'ai proposé à M. Haüy de le vérifier par des expériences; et il l'a trouvé entièrement conforme à celles qu'il a bien voulu faire à ma prière. Depuis, en relisant ce que l'on a écrit sur l'action capillaire, j'ai vu que ces expériences avoient été déjà faites avec beaucoup de soin, en présence de la Société Royale de Londres et sous les yeux de Newton, et que leur résultat est exactement conforme à celui de l'analyse. On peut s'en convaincre par le passage suivant de son Optique, ouvrage admirable, dans lequel ce profond génie a jeté en avant de son siècle, un grand nombre de vues originales, que la chimie moderne a confirmées. « Voici (dit-il, question 31), quelques expériences » de la même espèce. Si deux plaques de verre planes et polies » (supposez deux pièces d'un miroir bien poli) sont jointes » ensemble à une distance très-petite l'une de l'autre, leurs » côtés étant parallèles, et que par leurs extrémités inférieures » on les enfonce un peu dans un vase plein d'eau ; cette eau » montera entre les deux verres, et à mesure que les plaques » seront moins éloignées, l'eau s'élevera à une plus grande » hauteur. Si leur distance est environ la centième partie d'un » pouce, l'eau montera à la hauteur d'un pouce environ, et » si la distance est plus grande ou plus petite, en quelque » proportion que ce soit, la hauteur sera à-peu-près en pro- » portion réciproque de la distance.... Si l'on trempe dans » une eau dormante, le bout d'un tuyau de verre fort menu, » l'eau montera dans le tuyau, à une hauteur qui sera récipro-

» quement proportionnelle au diamètre de la cavité du tuyau ;
» et égalera la hauteur à laquelle elle monte entre les deux
» plaques de verre, si le demi-diamètre de la cavité du tuyau
» est égal à la distance qui est entre les plaques, ou à-peu-
» près. Du reste, toutes ces expériences réussissent aussi bien
» dans le vide qu'en plein air, comme on l'a éprouvé en pré-
» sence de la Société Royale ; et parconséquent elles ne dé-
» pendent en aucune manière du poids ou de la pression de
» l'atmosphère ».

Les phénomènes capillaires des plans inclinés et des tubes coniques et prismatiques, sont autant de corollaires de mon analyse. Ainsi l'on observe qu'une petite colonne d'eau, dans un tube conique ouvert par ses deux extrémités, et maintenu horizontalement, se porte vers le sommet du tube ; et l'on voit, par ce qui précède, que cela doit être. En effet la surface de la colonne fluide est concave à ses deux extrémités ; mais le rayon de sa surface est plus petit du côté du sommet que du côté de la base ; l'action du fluide sur lui-même est donc moindre du côté du sommet, et parconséquent la colonne doit tendre vers ce côté. Mais si la colonne fluide est de mercure, alors sa surface est convexe, et son rayon est moindre encore vers le sommet que vers la base ; mais à raison de sa convexité, l'action du fluide sur lui-même est plus grande vers le sommet, et la colonne doit se porter vers la base du tube.

On peut balancer cette action par le propre poids de la colonne, et la tenir suspendue en équilibre, en inclinant l'axe du tube à l'horizon. Un calcul fort simple fait voir que si la longueur de la colonne est très-petite, le sinus de l'inclinaison de l'axe est alors à très peu près en raison inverse du carré de la distance du milieu de la colonne au sommet du cône ; ce qui a lieu semblablement, si au lieu de faire mouvoir une goutte de fluide, dans un tube conique, on la fait mouvoir entre deux plans qui forment entre eux un très-petit angle. Ces résultats sont entièrement conformes à l'expérience, comme on peut le voir dans l'Optique de Newton, (question 31).

Le calcul nous apprend de plus que le sinus de l'inclinaison de l'axe du cône à l'horizon, est alors, à très-peu près, égal à une fraction dont le dénominateur est la distance du milieu de la goutte au sommet du cône, et dont le numérateur est la hauteur à laquelle le fluide s'éleveroit dans un tube cylindrique, dont le diamètre seroit celui du cône au milieu de la colonne. Si deux plans qui renferment une goutte du même fluide, forment entre eux un angle égal au double de l'angle formé

par l'axe du cône et ses côtés; l'inclinaison à l'horizon de la ligne qui divise également l'angle formé par les plans, ne doit être que la moitié de celle de l'axe du cône, pour que la goutte reste en équilibre.

La théorie précédente donne encore l'explication et la mesure d'un phénomène singulier que présente l'expérience. Soit que le fluide s'élève ou s'abaisse entre deux plans verticaux et parallèles plongeant dans ce fluide par leurs extrémités inférieures, ces plans tendent à se rapprocher. L'analyse nous montre que si le fluide s'élève entre eux, chaque plan éprouve, du dehors en dedans, une pression égale à celle d'une colonne du même fluide, dont la hauteur seroit la moitié de la somme des élévations au-dessus du niveau, des points de contact des surfaces intérieures et extérieures du fluide avec le plan, et dont la base seroit la partie du plan comprise entre les deux lignes horizontales menées par ces points. Si le fluide s'abaisse entre les plans, chacun d'eux éprouvera pareillement, du dehors en dedans, une pression égale à celle d'une colonne du même fluide, dont la hauteur seroit la moitié de la somme des abaissemens au-dessous du niveau, des points de contact des surfaces intérieures et extérieures du fluide avec le plan, et dont la base seroit la partie du plan, comprise entre les deux lignes horizontales menées par ces points.

En général, si l'on compare la théorie que j'expose, aux nombreuses expériences des physiciens sur l'action capillaire; on verra que les résultats obtenus dans ces expériences, s'en déduisent, non par des considérations vagues et toujours incertaines, mais par une suite de raisonnemens géométriques qui me paroissent ne laisser aucun doute sur la vérité de cette théorie. Je desire que cette application de l'analyse à l'un des objets les plus curieux de la physique, puisse intéresser les géomètres et les exciter à multiplier, de plus en plus, ces applications qui joignent à l'avantage d'assurer les théories physiques, celui de perfectionner l'analyse elle-même, en exigeant souvent de nouveaux artifices de calcul.

NOTE.

Les démonstrations des théorêmes précédens seront publiées dans l'un des prochains volumes de l'Institut. Voici quelques résultats d'analyse, qui pourront guider ceux qui voudront parvenir d'eux-mêmes aux principales.

Désignons par $\varphi(f)$ la loi de l'attraction d'une molécule fluide, sur une

autre molécule placée à la distance f; $\varphi(f)$ décroissant avec une extrême rapidité, lorsque f augmente, et étant insensible pour toute valeur sensible de f. Désignons ensuite par $c - \Pi(f)$ l'intégrale $\int df.\varphi(f)$ prise depuis $f=0$, c étant la valeur de cette intégrale, lorsque f est infini; $\Pi(f)$ décroîtra pareillement avec une rapidité extrême, et sera encore insensible pour toutes les valeurs sensibles de f. Désignons encore par $c' - \Psi(f)$ l'intégrale $\int f df.\Pi(f)$, c' étant sa valeur lorsque f est infini; $\Psi(f)$ sera pareillement insensible pour toutes les valeurs sensibles de f. Enfin, désignons par K et H les intégrales $2\pi\int dz.\Psi(z)$ et $2\pi\int zdz.\Psi(z)$ prises depuis z nul jusqu'à z infini, π étant la demi-circonférence dont le rayon est l'unité. On trouvera par l'analyse du nº 12 du second livre de la Mécanique Céleste, que l'action d'une sphère dont le rayon est b, sur le fluide renfermé dans un canal infiniment étroit, perpendiculaire à sa surface, est $K + \frac{H}{b}$. Par cette action, j'entends la pression que le fluide du canal exercerait en vertu de cette action, sur une base perpendiculaire à la direction du canal, placée dans son intérieur à une distance quelconque sensible de la surface du corps, et prise pour unité. Ce serait encore l'expression de l'action d'un corps terminé par un segment sensible d'une sphère dont le rayon est b; ce qui résulte de ce que l'attraction n'est sensible qu'à des distances insensibles. Si la surface, au lieu d'être convexe, est concave; il faut faire b négatif, et alors l'action devient $K - \frac{H}{b}$. Dans le cas du plan ou de b infini, elle se réduit à K.

Ces attractions sont du même genre que celles dont dépend la réfraction de la lumière, et que j'ai considérées dans les nºs 2 et 3 du dixième livre de ma Mécanique Céleste. Ce qui les rend indépendantes des dimensions des corps, c'est qu'il est indifférent de prendre les intégrales précédentes, depuis zéro jusqu'à l'infini, ou depuis zéro jusqu'à une valeur sensible de la variable.

Le théorème relatif à l'action d'un corps quelconque, sur un canal intérieur infiniment étroit et perpendiculaire à sa surface, se démontre en observant qu'à chaque point de la surface, on peut concevoir un ellipsoïde osculateur qui se confond avec le corps, de manière que la différence d'action de ces deux corps sur le canal est insensible; et il est facile de prouver que l'action d'un ellipsoïde sur un canal qui passe par l'un de ses axes, est égale à la demi-somme des actions de deux sphères qui auraient pour rayons, le plus grand et le plus petit des rayons osculateurs de la surface de l'ellipsoïde à l'extrémité de cet axe. En nommant donc b et b' ces deux rayons, l'action du corps sera $K + \frac{H}{2}.\left(\frac{1}{b} + \frac{1}{b'}\right)$. Dans le cas d'une surface cylindrique, b est infini, et l'action devient $K + \frac{H}{2b'}$. La différence de cette action et de celle d'un corps terminé par une surface plane, est donc $\frac{H}{2b'}$, et parconséquent la moitié plus petite que si la surface du corps était sphérique et d'un rayon égal à b'. C'est la raison pour laquelle le fluide s'abaisse ou s'élève entre deux plans parallèles, la moitié moins que dans un tube cylindrique d'un diamètre égal à leur distance.

TABLE

DES MATIERES CONTENUES DANS CE VOLUME.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FÉVRIER AN 1806.

FAITS
POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE L'OR;

Par le Professeur PROUST.

Reconnoître la quantité d'oxigène que l'or prend pour se dissoudre dans les acides, est un point essentiel à fixer dans l'histoire de ce métal, et auquel j'ai trouvé plus de difficulté que je n'avois cru.

Six cents grains d'acide muriatique à 12° au pèse-liqueur de Baumé, et 200 d'acide nitrique à 40, ont dissout à l'aide de la chaleur 144 grains d'or. Ayant ajouté 200 grains d'acide muriatique à cette dissolution, elle prit 43 grains d'or; c'est-à-dire que 16 gros 48 grains d'eau régale faite avec 4 parties d'acide muriatique, et une d'acide nitrique, de la force qu'expriment les pesanteurs ci-dessus, peuvent dissoudre 2 gros 43 grains de ce métal. L'acide nitrique

n'étant ici que pour servir à l'oxidation du muriatique, il est évident que ce dernier, qui est le vrai dissolvant de l'or, doit prédominer dans l'eau régale. Mêmes choses se passent dans la dissolution du platine.

Pour obtenir facilement le muriate cristallisé, il est bon de tenir de l'or en excès dans la dissolution, et d'y ajouter successivement de l'acide muriatique jusqu'à ce qu'on apperçoive qu'il n'y a plus d'action. Par ce moyen on épuise l'acide nitrique, et il n'en reste plus à la fin qui puisse embarrasser la cristallisation.

La dissolution évaporée jusqu'à un certain point, donne une cristallisation lamelleuse, congelée même si on a trop concentré. Ce muriate est si liquéfiable, si difficile à obtenir sec, et sans s'exposer parconséquent à des pertes assez fortes, qu'on ne doit guère le tirer de la retorte, si l'on n'a pas d'autre objet que celui de le faire voir. En été, il se liquéfie dans la matinée, cristallise vers le soir, et passe ainsi par ces alternatives tant que durent les chaleurs.

La saveur du muriate pur est un acerbe mêlé d'amertume, mais sans cet arrière-goût de métal qui rend si désagréable les dissolutions d'argent, de cuivre, etc.

L'esprit de vin dissout parfaitement le muriate d'or. Cette dissolution aidée de la chaleur, n'éprouve aucun changement; l'alcohol ne s'éthérise pas; la distillation les sépare, et l'on retrouve le muriate sans altération.

Ce muriate distillé donne de l'eau et de l'acide marin oxigéné fort abondamment. L'or reste mat et spongieux au fond de la cornue. Les vapeurs enlèvent du muriate d'or qu'on retrouve dans le récipient, mais fort peu, ce qui avoit été remarqué par Boile. La décomposition du muriate d'or se montre en tout comme celle du muriate de platine; l'un et l'autre donnent de l'acide oxigéné et du métal pur.

Ether orifère.

L'éther sulfurique enlève le muriate à la dissolution d'or et laisse l'acide nitrique seul. Le muriate cristallisé s'y dissout aussi avec la plus grande facilité et sans reste.

L'éther orifère, exposé à l'air, perd le dissolvant, et se réduit en une liqueur jaune, acerbe, qui est toujours du muriate pur. Charles Hofman est, je crois, le premier qui, dans sa Dissertation de l'Acide vitriolique vineux, fit connoître cette action de l'éther sur les dissolutions d'or. Beaumé me paroît

être aussi le premier qui ait proposé l'éther orifère pour le dorage des pièces d'horlogerie. Depuis quelques années on l'a annoncé comme très-propre à dessiner en or sur le fer et l'acier. Je vais rapporter ici non des succès, mais des essais extrêmement infructueux ; ils imposent à l'auteur de cette annonce l'obligation de s'expliquer plus clairement, s'il veut être utile aux arts, et à nombre d'amateurs qui se plaignent d'avoir perdu leur or et leurs peines.

L'éther qui s'est coloré sur la dissolution la plus chargée, est bien loin de contenir autant d'or qu'il en faudroit pour dorer avec succès. A l'aide d'un sifon à boule, on retire la liqueur décolorée qui est sous l'éther, et on la remplace par de la dissolution nouvelle ; l'éther par ce moyen se fonce et se charge de plus en plus. Mais quand on en est à la troisième ou à la quatrième rechange, les choses prennent un nouvel aspect ; ce n'est plus l'éther doré qui surnage, il gagne le fond du flacon avec la pesanteur et la consistance d'une huile de canelle ; c'est au contraire l'acide nitrique qui surnage et qu'il faut tirer au sifon.

Arrivé enfin au point d'avoir bien surchargé l'éther, et tenant mes succès pour assurés, je me mis à tracer des lettres sur de l'acier poli, tantôt à la plume, tantôt au pinceau, les traits sortoient d'or, comme on pouvoit l'attendre de son muriate appliqué à un métal qui le décompose aussi aisément. Mais je dirai que par aucun des moyens que j'ai pu imaginer, ces traits ne sont jamais sortis avec la quantité d'or, la continuité, la consistance, et l'éclat auquel je desirois parvenir. Il y a bien loin d'un pareil dorage à celui de Solingen. On cesse de s'en étonner si l'on analyse les effets de ce dorage, car on ne tarde pas à découvrir qu'un seul trait de cet éther appliqué sur l'acier, y fait naître à l'instant quatre résultats, dont trois au moins sont contraires à l'objet qu'on se propose. Déposer de l'or, déposer du muriate de fer, découvrir le charbon de l'acier, et le dépolir dans tous les points qu'on touche, voilà ce qu'on obtient.

Présumant diminuer les inconvéniens du muriate de fer, j'imaginai de plonger sous l'eau les lames aussitôt le dessin tracé, et de les laisser sécher ensuite ; mais les traits n'en prirent ni plus d'adhérence ni plus d'éclat. La paume de la main appliquée doucement pour leur en donner, les enlevoit aussitôt.

C'est encore inutilement que je fis sécher, et à une cha-

leur capable de brûler la main, mes lames dorées et lavées, l'or prenoit bien un peu plus d'adhérence; mais le frottement ne le rendoit pas plus brillant, parceque, quelque chargé que soit l'éther, il ne dépose jamais dans le trait assez de métal pour couvrir sa noirceur, et pour qu'il puisse en résulter la continuité de parties, la consistance et le reflet de lumière d'où dépend l'éclat de l'or. Ce dorage enfin, tel que je le vois aujourd'hui, après une année sur les lames de mes essais, n'a pas même le mérite de celui qu'on pourroit donner avec une solution de sulfate de cuivre. Si tels ont été les résultats d'un éther surchargé d'or, et dont je devois me promettre quelques succès, que doit-on attendre d'un éther orifère préparé par les recettes ordinaires?

Diverses précipitations de l'Or.

L'or précipité par l'hydrogène sulfuré, lavé et séché, n'est qu'un mélange de soufre et d'or pur. Il suffit de le chauffer dans une retorte pour séparer le métal du combustible. Ainsi il n'y a ni sulfure ni hydro-sulfure d'or.

L'acide sulfureux le précipite pur. L'or est porté à un degré de division, dont il me sembla d'abord qu'on pourroit tirer parti pour la peinture sur émail, ou pour le dorage; mais les molécules métalliques ne tardent pas à se ranimer d'une attraction qui les rattache, qui les soude, et leur fait prendre la consistance d'un corps spongieux et tenace. Dans cet état on n'en peut plus rien faire.

De la précipitation de l'or par le sulfate de fer.

On réussit beaucoup mieux avec la solution de ce sel; il en résulte une poudre fine d'un rouge pourpré dont la nuance n'a pourtant rien d'analogue à celle du pourpre de Cassius. On le lave avec de l'eau acidulée pour le purger de fer, et on le garde sous l'eau, parceque dans cet état il est propre aux expériences qui exigent une dissolution facile et prompte de ce métal.

Cet or appliqué sur la porcelaine donne un pourpre foncé. Nous reviendrons sur l'état de l'or dans cette couleur.

L'acide marin de 12 degrés bouilli sur cette poudre d'or, en dissout très-sensiblement et se colore en jaune; une lame d'étain y fait naître le pourpre à l'instant. L'or aidé des affinités qui favorisent le fer, le zinc, etc. peut donc décomposer l'eau. Ainsi l'acide marin peut aussi, contre les

opinions que nous en avons, attaquer l'or et l'argent comme il attaque tant d'autres métaux.

Un acide nitrique de 40 degrés bouilli sur cet or, en dissout aussi et se colore.

Un acide de 36 degrés en dissout encore, mais si peu que l'étain a peine à l'y découvrir. Avec un acide de 32, comme celui qu'on emploie au départ, il est douteux qu'on puisse enlever de l'or, d'autant plus que le cornet est bien éloigné de présenter à l'acide autant de points d'attaque que la poudre dont il est question.

L'eau hydro-phosphorée précipite la dissolution d'or; celle qui couvre le phosphore est dans ce cas, mais l'effet appartient exclusivement au gaz, car l'acide phosphoreux n'a d'action sur cette dissolution que 10 à 12 heures après.

Précipitation par les Alcalis.

La potasse purifiée par l'alcohol, précipite du muriate d'or une poudre qui est jaune, puis violette, si l'on opère au milieu d'une grande quantité d'eau, mais qui paroît noire quand elle a été lavée et séchée. Rien de si capricieux que cette préparation. L'excès d'alcali, la saturation, la chaleur de l'ébullition, ne suffisent point pour s'en rendre maître. Les liqueurs restent toujours plus ou moins chargées d'or.

Souvent il arrive que du jour au lendemain la précipitation s'achève; mais au lieu d'ajouter à la poudre noire, elle la couvre d'une pellicule métallique, ou même elle dore le vaisseau de la manière la plus brillante. J'en conserve un dans cet état comme objet de curiosité.

La poudre noire a-t-elle été lavée et séchée par la plus douce chaleur? Ce qu'on croiroit devoir être un oxide pur, n'est plus alors qu'un mélange d'oxide et d'or réduit. Voilà ce qui s'oppose à ce qu'on puisse fixer par ce moyen le degré d'oxidation de ce précieux métal.

L'acide muriatique appliqué, dissout l'oxide et laisse l'or pur qui est toujours le plus abondant. L'acide nitrique de 40 degrés ne dissout que des atômes de cet oxide; il faut l'aider de la chaleur. Cette dissolution est légérement jaune : si on l'étend d'eau, l'or s'en sépare sous la couleur d'or fulminant. Ce précipité garde toujours l'état d'oxide, aussi l'acide muriatique le dissout-il à l'instant.

L'acide sulfurique aqueux en dissout aussi, mais moins que le précédent; on s'en apperçoit à la couleur violette qu'il

prend si on y mêle quelques gouttes de muriate d'étain. Enfin les carbonates ne sont pas plus avantageux pour la précipitation de l'or : ce qui m'a obligé de laisser ce travail, en répétant avec Bergmann : *omne aurum ægrè decidit, ideoque pondera mihi sunt incerta.*

Or fulminant.

Cent parties d'or fulminant, passées par l'hydrogène sulfuré, lavées, chauffées, ont laissé 73 d'or pur. Si l'on trouvoit un moyen d'apprécier l'ammoniaque qui s'attache à l'oxide, on en déduiroit aisément l'oxidation de l'or. Cent parties d'or donnent parconséquent 137 d'or fulminant, à-peu-près.

Kunckel reconnut que l'oxide d'or obtenu par les alkalis, et mouillé d'ammoniaque, devenoit fulminant. Il faut aussi compter Orschal au nombre de ceux qui ont manqué d'être victimes de sa détonation. Un mortier d'agathe, dans lequel il broyoit ce dangereux oxide, se brisa sous ses mains en éclats innombrables. Il n'en fut pas blessé, mais il ajoute qu'il en éprouva la même sensation que si on lui eût tiré dans le visage un coup de fusil chargé à sable. Selon lui Raimondlulle avoit couru les mêmes risques.

Orschal usoit aussi de l'or fulminant pour teindre le verre en pourpre. Il paroît même qu'on connoissoit cette application avant lui. Ainsi l'on pouvoit conclure dès ce temps-là que l'étain n'étoit pas un ingrédient nécessaire à la couleur du pourpre.

L'or fulminant, mouillé de muriate d'étain, se change en pourpre de Cassius, parcequ'il y perd l'oxigène ; mais le pourpre jeté dans l'ammoniaque, donne des résultats bien différens, que nous verrons plus loin.

Or et Mercure.

On laisse tomber de la dissolution d'or par gouttes dans celle de nitrate de mercure au *minimum*. Il se dépose une poudre violette qui donne, au rapport d'Orschal, un pourpre très-beau. Ce pourpre est un mélange d'or métallique et de muriate doux ; il suffit de le chauffer dans une retorte pour séparer l'un de l'autre. Mais si au contraire on verse la dissolution de mercure dans celle d'or, de manière que celle-ci prédomine, le précipité se trouve être, après douze heures, de l'or pur. Cela vient de ce que le mercure doux est à son tour décomposé. En effet le mercure doux, gardé dans

une dissolution d'or purement muriatique, précipite ce métal, disparoît, et se trouve changé en sublimé corrosif.

Le nitrate de mercure dont l'oxide est complètement au *maximum*, précipite aussi le muriate d'or, mais les résultats en sont fort différens et ils méritent d'être connus.

Pour concevoir tout ce qui se passe dans cette précipitation, il faut se rappeler,

1°. Que l'oxide de mercure étant plus attiré par l'acide muriatique que par le nitrique, il tend toujours à abandonner ce dernier pour s'unir au premier.

2°. Que l'oxide de mercure ayant plus d'affinités avec l'acide muriatique que celui d'or, le premier doit infailliblement déplacer le second auprès de cet acide.

3°. Que le mercure étant une fois saturé d'oxigène, il précipitera l'or pourvu de tout son oxigène, c'est-à-dire tel qu'il existe dans sa dissolution, parcequ'il n'y a plus alors de motif pour qu'il le lui enlève.

4°. Que si l'oxide d'or est séparé de l'acide muriatique par celui de mercure, il se déposera faute d'être soluble dans l'acide nitrique que celui de mercure vient d'abandonner. Ces quatre effets ont effectivement lieu dans la précipitation dont nous allons parler.

On commence donc par préparer une dissolution de mercure en dissolvant de l'oxide rouge dans l'acide nitrique; on l'étend de huit à dix fois son volume d'eau pure, et on y verse ensuite à plusieurs reprises de la dissolution d'or. Il se produit alors un précipité jaune assez semblable dans sa nuance à l'or fulminant. On le laisse déposer, on soutire le liquide; on lave plusieurs fois à l'eau bouillante, et on finit par le laisser sécher dans une capsule.

Si l'on continue d'épuiser la dissolution mercurielle en y ajoutant toujours de celle de l'or, il arrive un point où cette dernière ne la trouble plus, et la raison en est claire. Le nitrate de mercure a fini par se changer tout entier en sublimé corrosif. Or le sublimé dont l'oxide est saturé d'oxigène ne peut décomposer le muriate d'or.

Si le nitrate de mercure qu'on destine à cette expérience n'étoit pas complètement au *maximum*, il est aisé de voir qu'on s'exposeroit à produire du mercure doux, qui se joindroit alors à l'oxide d'or.

Ce précipité n'est pas, comme je l'avois espéré d'abord, un oxide pur. Il reste mélangé ou combiné à une portion de

sublimé corrosif, dont les lavages répétés ne peuvent le dépouiller.

Cent parties de ce précipité sec, chauffées dans une retorte, ont donné de l'eau, du gaz oxigène, du sublimé, et de l'or, dans le rapport suivant :

Eau.	8
Sublimé mêlé de mercure doux.	16
Or.	70
Total.	94

Donc l'oxigène fixé à l'or étoit de 0,6. Ainsi l'or pour s'oxider prendroit au quintal 8,57. Mais comme ces résultats ne m'offroient encore rien de satisfaisant, je crus devoir recommencer une nouvelle précipitation. Le précipité vint avec les mêmes apparences ; il fut lavé beaucoup plus long-temps que le premier. Cependant les derniers lavages se troubloient encore un peu par l'épreuve du muriate d'étain mineur ; mais les produits de sa distillation, quoique les mêmes, se présentèrent bien différemment.

J'en plaçai 100 grains dans une petite retorte de verre au-dessus de la flamme d'une lampe. A peine s'étoit-il écoulé quelques minutes, qu'il en sortit une fusée rapide de vapeurs blanches, formant un nuage épais que j'eus soin de ne pas respirer. Je jugeai bien qu'une désoxidation précipitée de l'or avoit pu produire cette espèce de détonation ; et en effet l'or se trouvoit complètement désoxidé. La retorte se trouva tapissée de mercure doux, mêlé de sublimé.

Je répétai cette distillation en jetant par petites parties du précipité dans un matras taré et placé au-dessus de la lampe. Les résultats moins tumultueux qu'auparavant, me permirent cette fois d'observer mieux; mais il me fut impossible d'apprécier l'humidité et parconséquent le rapport de l'oxigène à l'or.

Cependant l'oxigène se trouve dans ce précipité beaucoup plus abondant, à vue de pays, que dans l'intérieur, car 100 grains de ce dernier ayant donné,

Muriate doux et corrosif.	16
Or.	58
Total. . .	74

Il

Il est évident que les 26 qui manquent pour le complément du quintal, ne pouvant contenir à-peu-près que 8 parties d'eau, l'oxigène doit être de 12 pour 58 parties d'or, ce qui établiroit le rapport de métal 100 : oxigène 31. Toutefois je m'incline beaucoup à croire ce rapport plus certain que celui de l'expérience précédente, parcequ'ayant appliqué l'ébullition au premier de ces précipités, une partie de l'or a pu se désoxider plus ou moins : circonstance que j'eus soin d'éviter dans la préparation du second. Mais il seroit prématuré sans doute de vouloir établir aucune théorie sur ces faits. Il faudra les voir et les revoir encore : c'est ce dont m'éloignent trop mes occupations pour le moment. Je dirai seulement que le mercure doux qui accompagne ici l'oxide d'or, n'est provenu d'aucune portion d'oxide au *minimum*, que mes dissolutions mercurielles pourroient avoir conservé. Quelle est donc l'origine de ce mercure doux? quel sera le concours d'affinités qui auront pu amener le sublimé à la condition de mercure doux, et l'attacher ainsi à l'oxide d'or?

Je terminerai ces détails par une propriété beaucoup plus extraordinaire de ce précipité que celles qu'on vient de voir.

Si l'on en chauffe quelques grains sur un papier au-dessus de la flamme d'une bougie, il ne tarde pas à fuser et à sauter, en lâchant ses bouffées blanches, avant de se réduire à l'état d'or pur. Mais si on le mêle d'avance avec un peu de fleur de soufre, en les triturant avec la pointe d'une spatule d'ivoire, et qu'on le chauffe ensuite doucement sur la lumière, il détone très-facilement et d'un bruit aussi sec que l'or fulminant.

Le premier de mes deux précipités dans lequel j'ai soupçonné moins d'oxigène que dans le second, détone pourtant aussi bien que le second.

L'oxide d'or obtenu par la potasse, mêlé de soufre et chauffé de même, fuse obscurément, mais sans avoir la moindre tendance à détoner. La détonation des oxides précédens est une propriété constante, et qui ne manque jamais. Si le mélange est éparpillé, la détonation se fait pareillement, mais elle est unique et parconséquent très-forte si le précipité a été bien réuni. Après la détonation on ne trouve entre les papiers que de l'or divisé.

Si nous réfléchissons actuellement sur un résultat aussi singulier, nous voyons ici l'or fulminer par un moyen qui détruit cette propriété dans l'or fulminant ammoniacal, et

nous l'amenons sans le concours de l'ammoniaque à produire des effets dont l'explication doit nécessairement porter atteinte à la théorie même de l'or fulminant. Quelle peut être l'influence des deux muriates de mercure dans cette détonation? Voilà ce qui reste à chercher.

Pourpre de Cassius.

On n'ignore plus aujourd'hui que l'or est ramené dans ce pourpre à l'état métallique, parceque les expériences de Pelletier ont démontré que l'étain ou son oxide au *minimum*, appliqués au muriate d'or, ne pouvoient jamais donner d'autre résultat. Mais comme on sait aussi qu'il contient une portion d'oxide, même assez considérable, on a pensé généralement que le pourpre ne devoit être par cela même qu'un mélange intime d'or à l'état métallique et d'oxide d'étain.

Si nous réfléchissons cependant à quelques propriétés qui distinguent éminemment le pourpre d'un simple mélange de poudre d'or et d'oxide, et à la difficulté surtout qu'on éprouve à lui enlever ce dernier, on est conduit à soupçonner qu'il doit y avoir quelque chose de plus dans ce précipité qu'un simple mélange.

Commençons par établir l'état métallique de l'or, après quoi nous reconnoîtrons le degré d'oxidation de l'étain qui l'accompagne.

Pour analyser le pourpre il faut lui appliquer l'eau régale, car les acides nitrique et muriatique n'ont sur lui qu'une action très-lente et très-imparfaite. A peine en est-il mouillé qu'on le voit perdre sa couleur, donner une solution d'or, et laisser à nu l'oxide d'étain. Cet oxide est pesant, sableux et transparent comme du verre pilé; c'est le caractère accoutumé de l'oxide au *maximum*. Mais l'acide nitrique de la dissolution d'or pourroit, dira-t-on, l'avoir élevé à ce degré. Non, répondrai-je, car si l'on fait chauffer le pourpre dans de l'acide marin, l'oxide qu'on lui enlève est également vitreux, et sa dissolution ne précipite plus celle de l'or; elle ne donne que du jaune avec l'eau hydro-sulfurée. Ainsi il est hors de doute que si l'étain qui accompagne l'or est au *maximum*, c'est parcequ'il s'est approprié son oxigène à mesure qu'il l'a précipité. De l'oxide d'étain au *maximum* et de l'or, tels sont donc irrévocablement les parties constituantes du pourpre de Cassius.

Pour commencer actuellement à faire sentir que cet oxide ne peut durant la précipitation du pourpre s'unir à l'or,

qu'autant qu'une affinité particulière l'entraîne vers ce métal, nous allons rappeler ici quelques-unes des propriétés de l'oxide d'étain.

L'étain passant du *minimum* au *maximum*, diminue de solubilité; c'est un fait qui a été suffisamment démontré dans mon dernier Mémoire sur l'étain. Ce métal suit en cela la loi de la plupart des métaux qui sont susceptibles de deux oxidations. Mais ce décroissement de solubilité n'est pas pour cela la cause de sa précipitation dans la circonstance présente; car, quoique moins soluble que l'oxide *mineur*, il ne laisse pas pourtant que de l'être beaucoup et dans l'acide muriatique et dans l'eau régale. Que l'on verse, par exemple, une seule goutte de muriatique au *minimum*, très-acide, dans une dissolution d'or, qui en est de son côté habituellement surchargée, et l'on ne manquera point de produire un pourpre composé, et un pourpre qui n'a sûrement rien de comparable aux poudres colorées que donnent l'acide sulfureux, le phosphoreux, le sulfate de fer, etc. Ainsi dans le cas que nous examinons, il n'y a aucun motif de croire que quelques atômes d'oxide, qui viennent de gagner le *maximum*, abandonnent ainsi un dissolvant qui les sollicite de toutes parts pour aller s'unir de préférence à l'or, si celui-ci ne les entraîne par une force d'affinité particulière. Observons encore qu'à mesure que l'or et l'étain se précipitent, l'acidité des liqueurs augmente.

Ainsi si l'or et l'oxide s'unissent malgré l'obstacle qu'ils devroient rencontrer dans des milieux aussi acides, il faut de toute nécessité qu'une attraction particulière intervienne, pour sauver l'étain de sa solubilité accoutumée.

Mais un seul fait va mettre dans la dernière évidence l'état particulier de combinaison qui attache l'oxide d'étain à l'or. On jette du pourpre récemment précipité dans un flacon d'ammoniaque; celui-ci le dissout à l'instant, et se teint d'une vive et intense couleur de pourpre. La dissolution passe au filtre sans rien perdre. L'eau ne la décompose point comme la plupart des dissolutions ammoniacales métalliques, à moins qu'elle ne soit surchargée; alors une partie du pourpre peut s'en séparer. La distillation en enlevant l'ammoniaque le fait aussi déposer; mais si la liqueur retient de l'ammoniaque, elle conserve encore du pourpre en dissolution. Les acides l'en précipitent de même.

Les précipités d'or métalliques ne sont point solubles dans l'ammoniaque. L'oxide au *minimum* ne l'est de son côté que

très-imparfaitement, puisque sa dissolution est toujours laiteuse. Si le pourpre se dissout aussi amplement et aussi bien dans l'ammoniaque; si le pourpre a des propriétés que n'ont ni l'or, ni l'oxide, il faudra donc en conclure que ces deux substances forment entre elles une combinaison réelle. Or il n'y a que les vraies combinaisons qui puissent avoir des propriétés éminemment différentes que celles qui caractérisent leurs facteurs. La combinaison d'un métal, dont les affinités sont déjà si bornées, avec un oxide que l'extrême oxidation ne dégrade pas moins dans les siennes, ne laissera pas que de paroître singulière, et d'autant plus qu'il n'en existe, je crois, aucune autre qu'on puisse lui comparer. L'on pourroit répondre à cela que celle de l'oxide d'or avec l'ammoniaque ne paroîtra peut-être pas moins hors de règle si on l'examine de près; car, qu'y a-t-il de plus opposé à la généralité des principes que de voir un oxide ayant plus d'affinités avec l'ammoniaque que les plus forts acides; que de voir dans l'or fulminant une combinaison oxido-ammoniacale, dont aucun acide et même aucun alkali ne peuvent triompher?

Le mercure agité dans un flacon avec du pourpre frais, ne lui enlève point l'or, comme il le fait avec tant d'avantage dans toutes les rencontres où il n'y a pas combinaison. Si l'or véritablement bien métallique dans le pourpre ne cède cependant point à l'action du mercure, il faut bien que quelqu'autre affinité s'y oppose.

On a aussi pensé qu'entre l'or précipité par l'étain, et l'or précipité par le sulfate de fer, il n'y avoit pas de différence essentielle, et même qu'il ne manquoit à ce dernier que d'être étendu ou délayé dans un oxide blanc quelconque pour être pourpre de Cassius. Je dirai que ces idées ont bien peu de fondement; car si l'or précipité par le fer a quelque chose de pourpré quand il est déposé, il n'a cette nuance que sous un aspect exclusivement; tandis que celui de Cassius est d'un pourpre constant, dans quelque position qu'on le regarde.

Tout or que l'on ramène à l'état métallique par d'autres combustibles que par l'étain, donne un précipité dont chaque atôme réfrange la lumière, de manière à le faire paroître bleu quand on place le vase entre le jour et l'œil. C'est sous cette apparence que paroît l'or qu'on précipite par le sulfate de fer, par l'hydrogène phosphoré, par l'acide sulfureux, etc. Se place-t-on entre le jour et le vase, on n'apperçoit point

encore de pourpre, mais on distingue ce reflet qui est particulier à chaque molécule orifère, et dans lequel on reconnoît si clairement des atômes de métal. Mais l'or précipité par l'étain, bien au contraire, c'est du cramoisi foncé, c'est du pourpre, c'est une poudre veloutée qui ne renvoie aucun reflet métallique sous quelqu'angle qu'on l'examine, et dont la nuance ne diffère de celle que donne sa dissolution dans l'ammoniaque, que par une plus grande intensité.

Veut-on se convaincre encore plus amplement de la différence réelle qu'il y a entre les précipités orifères et le pourpre de Cassius ? Il suffit de se rappeler que quoique le muriate de fer opère sur le muriate d'or de la même manière que celui d'étain, l'oxide de fer qui cause sa précipitation, n'est cependant nullement attiré par l'or comme celui de l'étain, malgré que sa solubilité ait tout aussi notablement diminué dans cette circonstance que celle de l'oxide d'étain. Si donc l'oxide de fer élevé à son *maximum* ne s'attache pas à l'or dans une rencontre où celui d'étain ne manque jamais de le faire, il n'y a certainement que les affinités qui puissent nous donner raison de ces différences.

Et enfin le pourpre d'étain s'attache à la soie et la teint d'un violet qui n'est sûrement pas l'effet d'une poudre d'or incorporée dans les pores de ses filamens.

Dans la formation du pourpre les excès des acides ont un emploi tout différent de celui qu'on pourroit leur supposer; ils ne lui enlèvent point d'oxide d'étain comme on pourroit le croire, mais ils occasionnent, ils communiquent au pourpre une sorte de semi-solution qui en retarde le dépôt, et qui devient par là fort incommode, surtout quand on est pressé de le recueillir. On reconnoît facilement cette action des acides, si l'on agite avec de l'acide marin un précipité fraîchement lavé : on diroit alors qu'il y a dissolution, et mieux encore si l'on chauffe un peu; mais cette dissolution, qui en impose à la vue par une sorte de transparence, ... ne tient point à l'épreuve du filtre.

On abrège la précipitation du pourpre en versant à diverses reprises de la potasse dans la liqueur. Si au bout de quelques minutes son limbe ne s'éclaircit pas, on en ajoute encore un peu, et l'on a le plaisir de voir le pourpre se ragréger en flocons, et se déposer à vue d'œil. Il y a pourtant dans cette précipitation un excès à craindre, mais on l'évite facilement quand on en est prévenu; c'est que plus de potasse qu'il n'en

faut pour effacer ce surplus d'acide, atteindroit à son tour le muriate d'étain libre que les liqueurs tiennent en dissolution, et l'on s'exposeroit à ajouter au pourpre une portion d'oxide qui ne doit pas en faire partie.

Effet des acides sur le Pourpre.

Si on applique à 100 parties de pourpre bien desséché une eau régale très-foible, telle que celle qu'on fait avec un acide marin de 4 à 5 degrés, et quelques gouttes d'acide nitrique, on les voit se décolorer assez promptement, et donner une dissolution d'or. Cette dissolution précipitée par le sulfate de fer, donne 24 grains d'or fondu. L'oxide d'étain restant n'est que de 70, ce qui indique que l'eau régale en a dissout 6 grains. Il est blanc, vitreux comme tout oxide au *maximum*. Ce résultat nous fait voir que l'or en se précipitant entraîne avec lui une quantité d'oxide qui est égale à trois fois sa pesanteur; et comme 76 parties d'oxide au *maximum* correspondent à-peu-près à 72,5, d'oxide au *minimum*, il est vraisemblable que c'est-là la portion d'oxide *mineur* qui peut se charger de l'oxigène capable d'oxider 24 grains d'or.

Si l'on verse une portion de muriate au *minimum* dans de l'eau régale, l'oxide passe au *maximum*, mais ne se précipite pas, même par l'application de la chaleur. Quand l'or en abandonnant son dissolvant pour se convertir en pourpre, entraîne dans sa chute une portion d'oxide aussi considérable, il faut encore une fois qu'une affinité ait présidé à ce résultat.

L'acide muriatique de 10 degrés tenu en ébullition sur du pourpre frais, le décompose peu à peu et l'amène à l'état d'or pur. La force d'agrégation rattache ses molécules, et les réunit par petits pelotons qui ne se montrent plus que sous la couleur de l'or précipité par le fer, l'acide sulfureux, etc.

L'acide éclairci par dépôt est une dissolution d'étain au *maximum*, un peu jaune. Une lame d'étain fait disparoître cette nuance, mais ne donne aucun soupçon de pourpre.

L'acide nitrique de 32 degrés enlève de l'étain au pourpre; il en éclaircit la couleur. C'est l'avivage proposé par Lentin; mais il ne parvient point à le réduire à de l'or pur, quelque longue que soit l'ébullition.

L'acide nitrique décanté tient de l'étain au *maximum*, et un peu d'or en dissolution. Quelques gouttes de muriate l'y démontrent à l'instant.

Ce pourpre dont la nuance éclaircie se rapproche de celle

du cinabre, contient toujours de l'étain. L'eau régale l'y découvre facilement. Si on le place entre l'œil et la lumière, on reconnoît à la nuance bleue que l'or commence à se mêler au pourpre.

L'acide sulfurique aqueux embellit aussi le pourpre, parcequ'il lui enlève un peu d'étain, mais son action ne passe point au-delà.

Le sulfate d'étain au *minimum* précipite aussi l'or en pourpre de Cassius.

De l'Or précipité par quelques sucs végétaux.

J'ai fait voir ailleurs qu'il y a peu de sucs végétaux, acides, gommeux, sucrés, extractifs, etc., qui n'aient la propriété de désoxider l'or; mais parmi les extractifs et les colorans il y en a beaucoup qui s'unissent à ce métal et forment avec lui des laques pourpres d'une couleur foncée et souvent même très-belle. De pareilles unions confirment de plus en plus les dispositions que l'or a pour former des combinaisons d'un ordre particulier.

On verse de la dissolution d'or dans une solution très-éclaircie de suc de sang-de-dragon; on laisse déposer la laque; on la lave à plusieurs eaux bouillantes, et on la fait sécher. Cette laque est un composé de métal et de matière colorante liés l'un à l'autre par une combinaison réelle.

On brûle 100 parties de cette laque, et l'on fond la cendre avec un peu de borax; il en résulte un bouton d'or du poids de 40 grains. Le quintal d'or entraîne donc avec lui 250 parties ou deux fois et demie son poids de matière colorante. Les faits suivans feront voir, 1°. que l'or y est à l'état métallique, 2°. qu'il y a combinaison.

L'eau est un dissolvant des principes qui sont contenus dans le sang-de-dragon. L'eau n'enlève cependant rien à la laque orifère. L'alcohol qui dissout parfaitement le sang-de-dragon n'enlève rien non plus à cette laque; il ne se colore pas même légérement. La potasse lui enlève une grande portion de matière colorante, mais elle ne l'en dépouille pas complètement, il reste toujours une laque d'un pourpre très-beau, dans lequel on retrouve l'or uni à du principe colorant. Trois applications de la potasse n'ont pu réduire l'or à sa pureté.

L'ammoniaque lui enlève du principe colorant, mais ne la dissout pas.

L'acide muriatique de 10 degrés n'a pas la plus légère action

sur cette laque, même lorsqu'elle est fraîche. L'or n'y est donc pas oxidé.

L'acide nitrique l'attaque, s'y décompose : gaz nitreux, etc., et la laque se trouve par la destruction du principe colorant réduite à de l'or pur.

Le suc d'écorce de pin, que l'on use en Espagne pour tanner le cuir, donne aussi une laque semblable à la précédente, et dont elle a toutes les propriétés; mais elle ne contient que 25 centièmes d'or.

L'or à l'état métallique peut donc former des combinaisons avec les parties colorantes des végétaux.

Sur l'état de l'Or dans le pourpre appliqué aux émaux.

Nous avons vu que l'or est à l'état métallique dans le pourpre de Cassius; mais y est-il encore dans les nuances qu'il donne au verre et à l'émail ? Voilà une question qu'il est temps d'agiter aujourd'hui pour commencer, sinon à la résoudre, à l'éclaircir tout au moins. Reprenons les choses d'un peu plus haut.

C'est une chose déjà ancienne en Europe que l'usage de peindre en pourpre avec de l'or oxidé ou simplement divisé. Les artistes de l'avant-dernier siècle y employoient indistinctement l'or fulminant, l'oxide précipité par la liqueur de silice, l'or désoxidé par l'étain ou par le mercure, l'or limaillé par la pierre-ponce, etc. Homberg et Macquer avoient remarqué depuis, que ce métal teignoit en pourpre les parties vitrifiées des supports, quand on le tourmentoit au foyer du miroir ardent; Rouelle et Darcet, que l'or frappé de l'étincelle électrique, donnoit aussi cette couleur à l'émail.

Depuis Staahl jusqu'à la découverte de l'oxidation, les chimistes ont été partagés d'opinion sur la nature du pourpre : les uns ont jugé qu'il répugnoit trop à la doctrine d'admettre que l'or pourvu de tout son phlogistique pût se dissoudre dans les verres, et donner à lui seul l'exemple d'une combinaison dont les autres métaux ne fournissoient aucun exemple. Ils jugèrent donc qu'il n'étoit capable de teindre le cristal qu'autant qu'il se déphlogistiquoit; et Macquer ne pouvoit pas moins que de se ranger à cette manière de voir. Il paroît néanmoins, dit-il, que c'est une espèce de calcination qui rend l'or propre à entrer dans la vitrification.

Les autres, et Orschal à leur tête, voyant d'un côté la facilité avec laquelle l'or simplement atténué donne cette couleur,

leur, et de l'autre la basse température à laquelle ses oxides reviennent à l'état métallique, en ont conclu qu'il suffisoit de le bien diviser pour l'approprier à la peinture. Macquer lui-même finit par admettre cette seconde opinion, et il est le premier qui ait dit nettement : *tous ces faits prouvent que la couleur pourpre est naturelle à l'or toutes les fois qu'il est extrêmement divisé.* Si l'on découvre un jour que cette doctrine est bien fondée, rappelons-nous, en France, que c'est à Macquer qu'il en faudra faire hommage.

Je retracerai néanmoins à l'attention des chimistes quelques faits qui peuvent nous guider vers celle de ces deux opinions qui paroît la plus exacte.

L'argent n'est pas susceptible de s'oxider par la seule chaleur de nos fourneaux; son extrême facilité à redevenir métal, quand il a été oxidé par les acides, est encore un nouvel obstacle à vaincre. Cependant, quand une substance facilement vitrescible peut dissoudre l'oxide à mesure qu'il se forme, l'oxidation favorisée par cette attraction, devient permanente; elle supporte alors une chaleur qui n'est plus en état de la réduire. L'application de l'argent en feuilles sur le verre, son oxide combiné à l'acide phosphorique ou boracique, en sont des preuves connues. Il paroît qu'il en est de même de l'or : si une surface vitreuse peut dissoudre son oxide à mesure qu'il se forme, la réduction en est retardée, et le pourpre se soutient jusqu'à ce qu'une température plus élevée vienne le forcer de restituer l'oxigène.

Mais voici un fait connu dans les verreries, qui semble décider la question. On fait dissoudre dans du cristal tendre un précipité d'or quelconque, il en résulte un verre brillant, un verre sans couleur et de la plus parfaite transparence. Dira-t-on que l'or soit simplement divisé dans ce verre? Si on en chauffe des fragmens dans une retorte, loin parconquent de toute vapeur déphlogisticante, ils s'embellissent d'une nuance pourpre magnifique sans rien perdre de leur transparence. Peut-on qualifier ce résultat de réduction métallique? Le pourpre des émaux, de la peinture sur porcelaine, s'efface souvent et reparoît ensuite avec la plus grande facilité. Apperçoit-on ici un métal qui ne s'écarte jamais de la simplicité métallique dans les différens états? L'or dissout dans le verre donne des couleurs ou n'en donne pas. Voilà dans l'histoire de ce métal un phénomène dont nous ne connoissons point l'éthiologie. Disons donc bonnement avec Macquer : *cet état pourpre de l'or n'est pas encore bien connu.*

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMETRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 7 s. + 4,2	à $7\frac{3}{4}$ m. — 1,3	+ 2,2	à $7\frac{3}{4}$ m.....28. 3,76	à 7 s.......28. 2,43	28. 3,07
2	à midi + 5,4	à 6 s. + 3,2	+ 5,4	à 6 s.......28. 4,30	à $6\frac{3}{4}$ m.....28. 2,80	28. 3,50
3	à midi + 4,0	à $7\frac{1}{2}$ m. — 3,1	+ 4,0	à midi 28. 4,75	à $10\frac{1}{2}$ s.....28. 4,30	28. 4,75
4	à midi + 4,5	à 8 m. + 0,6	+ 4,5	à 8 m.......28. 3,55	o	28. 3,55
5	à 3 s. + 4,5	à 8 m. + 2,0	+ 4,0	à 9 m.....28. 3,75	à 3 s......28. 3,43	28. 3,58
6	à midi + 3,8	à $7\frac{3}{4}$ m. + 0,1	+ 3,8	à $8\frac{1}{2}$ m.....28. 2,75	à $7\frac{3}{4}$ m.....28. 2,65	28. 1,19
7	à midi + 5,5	à $8\frac{1}{4}$ m. — 1,8	+ 5,5	o	o	28. 1,19
8	à midi +10,5	à 8 m. + 5,7	+10,5	à midi......27. 10,10	à $9\frac{1}{2}$ s......27. 9,60	27. 10,10
9	à midi +10,5	à $10\frac{1}{2}$ s. + 8,5	+10,5	à 8 m.......27. 8,00	à 3 s......27. 7,25	27. 7,45
10	à midi +11,4	à $7\frac{3}{4}$ m. + 1,6	+11,4	à $7\frac{3}{4}$ m.....27. 5,37	à 10 s......27. 2,83	27. 4,25
11	à $7\frac{3}{4}$ m. + 3,2	à midi + 2,6	+ 2,6	à 10 s......27. 11,50	à $7\frac{3}{4}$ m.....27. 6,75	27. 8,70
12	à midi + 3,6	à $7\frac{3}{4}$ m. — 1,0	+ 3,6	à midi 28. 1,83	à 9 s......27. 0,40	28. 1,83
13	à 2 s. + 7,8	à 8 m. + 4,5	+ 7,5	à $9\frac{1}{2}$ s......28. 2,35	à midi 28. 1,83	28. 1,83
14	à midi + 9,6	à $11\frac{3}{4}$ m. + 3,0	+ 9,6	à 10 s......28. 4,67	à 8 m......28. 3,33	28. 4,17
15	à 3 s. + 8,3	à $9\frac{3}{4}$ m. + 5,8	+ 7,5	à midi 28. 4,50	à $10\frac{1}{2}$ s.....28. 3,85	28. 4,50
16	à midi + 8,2	à $9\frac{3}{4}$ s. + 5,2	+ 8,2	à $8\frac{1}{2}$ m.....28. 2,66	à $9\frac{3}{4}$ s.....28. 1,40	28. 2,12
17	à $8\frac{3}{4}$ m. + 7,0	à 10 s. + 5,0	+ 6,9	à midi......28. 0,50	à 10 s......28. 0,12	28. 0,50
18	à midi + 5,5	à 8 m. + 1,8	+ 5,5	à 8 m......27. 10,22	à $10\frac{1}{2}$ s.....27. 4,58	27. 8,12
19	à midi + 4,0	à 10 s. + 2,0	+ 4,0	à midi.......27 5,65	à 10 s......27. 5,00	27. 5,65
20	à 2 s. + 5,0	à $7\frac{3}{4}$ m. + 0,6	+ 4,2	à $10\frac{1}{2}$ s.....27. 7,50	à $9\frac{1}{2}$ m.....27. 6,00	27. 6,60
21	à midi + 1,9	à 8 m. — 0,0	+ 1,9	à $9\frac{3}{4}$ s......27. 6,00	à midi......27. 3,92	27. 3,92
22	à midi — 0,6	à 3 s. — 3,7	— 0,6	à midi......27. 8,70	à 8 m......27. 8,33	27. 8,70
23	à $9\frac{3}{4}$ s. — 0,2	à 3 s. — 2,8	— 1,8	à $9\frac{3}{4}$ s......27. 8,69	à $6\frac{1}{2}$ m.....27. 7,83	27. 7,88
24	à 2 s. + 0,9	à $7\frac{3}{4}$ m. — 0,7	+ 1,0	à midi.....27. 10,32	à $7\frac{3}{4}$ m.....27. 9,16	27. 10,32
25	à 9 s. — 3,3	à 8 m. — 4,6	— 4,5	à 9 s.......28. 1,80	à 8 m......27. 10,76	28. 0,55
26	à 2 s. — 4,7	à 11 s. — 8,2	— 5,3	à 10 s.......28. 4,55	à 8 m......28. 3,50	28. 4,05
27	à midi — 5,0	à 8 m. —10,0	— 5,0	à 8 m......28. 4,51	à 9 s.......28. 3,60	28. 4,50
28	à midi — 2,7	à $9\frac{1}{2}$ s. — 6,5	— 2,7	à 9 s......28. 3,55	à $9\frac{1}{2}$ s......28. 1,48	28. 2,97
29	à midi — 0,0	à 7 m. — 5,2	— 0,0	à $8\frac{1}{2}$ m.....28. 0,52	à 3 s.......27. 10,55	27. 11,68
30	à midi + 4,0	à 4 s. + 2,2	+ 4,0	à 8 m......27. 8,40	à 4 s.......27. 6,12	27. 7,47

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.4,75, le 3 à midi.
Moindre élévation du mercure.....27.2,83, le 10 à 10 h. s.

Élévation moyenne...... 27. 9,79.
Plus grand degré de chaleur..... +11,4 le 10 à midi.
Moindre degré de chaleur....... —10,0 le 27 à 8 m.

Chaleur moyenne........ +0,3
Nombre de jours beaux....... 19

Eau de pluie et neige fondue dans le cours de ce mois $0^{m},03951$ = 1 pouce 5 lig. 52 centièmes.

FRIMAIRE an XIV.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	90,0	Calme.		Brouillard très-épais; couv. tout le jour.
2	80,0	N. N-O.		Brouill.; couv. jusqu'à midi; assez beau ciel le reste du j.
3	77,0	E.		Brouill.; forte gelée blanche; beaucoup d'écl. tout le j.
4	77,0	S.	Apogée.	Brouillard; couv. tout le jour.
5	78,0	O. S O.		Léger brouillard; ciel très-couv.
6	76,0	E. ¼ S-E.		Brouillard; beaucoup d'éclaircis tout le jour.
7	88,0	E. S-E.		Ciel très-couv. tout le jour.
8	94,0	S. S-O.	*P. Q.*	Pluie la plus grande partie de la nuit; beaucoup d'éclairc.
9	92,0	S. fort.	Equin. ascend.	Ciel couv.; pluie par interv.; beaucoup d'éclaircis.
10	89,0	S. S-O.		Ciel très-couv.; pluie par intervalles.
11	79,0	N-O.		Pluie forte et abondante tout le jour; éclaircis sur le soir.
12	78,0	O. N-O.		Gelée blanche; lég. nuag.; ciel tr.-couv. dep. midi; pl. et neig
13	90,0	O. N-O.		Ciel très-nuageux.
14	86,0	O. N-O.		Brouillard; couv. le matin; beau ciel le reste du jour.
15	94,0	S-S. O. N-O	*P. L.*	Ciel très-couv.; pluie par intervalles.
16	83,0	S. S-O.	Périgée.	Ciel couv.
17	94,0	S. S-O.		Ciel couv.; pluie fine
18	88,0	S. S-O. f.		Ciel couv.; pluie forte par intervalles.
19	79,0	O. tr.-fort.		Ciel couv.; pluie par intervalles.
20	75,0	O. N-O.		Vapeurs à l'horizon; assez beau ciel.
21	80,0	S-O.	Equin. descen.	Neige abondante par intervalles.
22	70,0	N. N-O f.	*D. Q.*	Ciel très-nuageux et nébuleux.
23	81,5	O.		Neige dans la nuit; ciel entièrement couv.
24	84,0	O. N-O.		Beaucoup d'éclaircis.
25	71,0	N-E.		Brouillard à l'horizon; ciel couv. par intervalles.
26	67,0	N. fort		Brouillard; fort beau ciel tout le jour.
27	74,0	N. N-E.		Brouillard épais.
28	82,0	N.		Léger brouillard; beaucoup d'éclaircis; brouill. et givre.
29	78,0	S. fort.		Ciel couv. Il a commencé à pleuvoir à 3 h. soir
30	93,0	S. S O.	*N. L.*	Ciel très-couv.; pluie fine; beaucoup d'éclaircis.

RECAPITULATION.

	de couverts........	11
	de pluie........	10
	de vent........	29
	de gelée........	13
	de tonnerre........	0
	de brouillard........	11
	de neige........	3
Jours dont le vent a soufflé du	N........	7
	N-E........	2
	E........	3
	S-E........	2
	S........	10
	S-O........	6
	O........	6
	N-O........	8

LETTRE

DE M. *** (1) A J.-C. DELAMÉTHERIE, SUR L'ÉLECTRICITÉ.

Le 24 décembre 1805.

MONSIEUR,

JE viens de répéter toutes les expériences que j'ai faites depuis quatre ans que les piles de M. Volta réveillèrent en moi d'anciennes idées. Tout l'ensemble concourt à prouver que la matière du feu se trouve combinée de différentes manières avec les combustibles, et que c'est par double affinité que ces corps se décomposent : celle du feu par attraction homogène, et celle des bases graves par l'oxigène de l'air. Nous avons donc la même théorie, et nous croyons tous les deux que des découvertes de Sthal sur le soufre, et de Lavoisier sur les bases gazeuses, l'on peut former une théorie qui ne présente aucune des anomalies que les deux théories offrent à chaque instant, lorsqu'on ne les combine point. Comme il y a quelques expériences que j'ai faites depuis l'impression de mes deux lettres à M. Van-Mons, je crois que l'ensemble de celles-ci est plus lié. Je commencerai par l'examen de la bouteille de Leyde, par une expérience que je viens de faire il y a peu de temps ; elle jette quelque nouveau jour pour trouver la raison de ses phénomènes encore si obscurs.

Ire EXPÉRIENCE.

Prenez une bouteille, non garnie extérieurement, dont l'ouverture est aussi large que son diamètre ; remplissez-la aux $\frac{4}{5}$ d'eau ; chargez-la au moyen d'un conducteur de verre recourbé

(1) C'est à ce savant estimable que sont dues toutes les expériences électriques rapportées dans le derniers cahiers de messidor, fructidor et vendémiaire.

(*Exp.* IV), vous verrez que l'extérieur commence à se charger par le fond; la matière électrique y devient visible au premier tour de disque; peu à peu de petits jets électriques s'élancent du bas vers le haut, et au moment de la parfaite saturation vous verrez ces jets s'unir à la matière électrique dont l'eau est saturée, et la détonation se fait. Pour se convaincre de ma déduction, prenez un excitateur à manche de verre, pliez-le desorte qu'un des deux boutons glisse sur la surface extérieure, tandis que l'autre s'enfonce dans l'eau. Si votre bouteille est, par exemple, saturée parfaitement avec dix tours de disque, n'en tournez que cinq; dans cet état de mi-charge vous devrez enfoncer l'excitateur à plus de moitié dans l'eau avant d'avoir la détonation. Si vous faites sept tours, à environ un tiers, lorsque vous en aurez tourné dix, à peine serez-vous à quelques lignes de la surface de l'eau, que vous verrez une belle étoile entre la surface de l'eau et le bouton de l'excitateur, et le départ se fera dans l'air sans que vous touchiez l'eau.

IIe Expérience.

Chargez intérieurement une bouteille par votre corps de fluide résineux (Théorie de M. Coulomb), en la tenant par son crochet; portez-la sur un isoloir; empoignez-la ensuite par l'armure extérieure, et posez-la sur une plaque de plomb en communication avec la terre; approchez alors le bouton intérieur d'une autre bouteille que vous tiendrez en main par son armure extérieure, le fluide résineux de la première se communiquera à la seconde, et les deux bouteilles se mettront en équilibre. Essayez de faire détoner la seconde, elle donnera les mêmes signes de départ qu'une bouteille chargée vitreusement d'un côté, et résineusement de l'autre. Ces deux bouteilles chargées intérieurement de fluide résineux, étant placées extérieurement sur la même plaque de plomb, ne détoneront point, quoique chargées en dedans vitreusement et en dehors, l'une vitreusement, l'autre par le fluide résineux de ma main, tandis qu'une bouteille chargée intérieurement de fluide vitré, l'autre résineusement, et *vice versâ*, détonent, quand, réunies extérieurement sur une même plaque, l'on approche leurs boutons. Je tâcherai de présenter quelques conjectures sur la cause de ces effets opposés, qui jusqu'ici sont si peu connus, ainsi que tous les phénomènes

singuliers que présente la bouteille de Leyde. L'examen chimique doit pourtant enfin en présenter la vraie théorie.

IIIe Expérience.

Mettez un grand carreau de verre encadré avec un pied qui le soutienne entre la chaîne électrique d'une bouteille en communication avec le premier conducteur; pressez le centre de ce carreau de deux côtés par une boule, le départ se fera, mais plus foiblement, et l'on verra une belle zône de feu entre les deux boules. En répétant plusieurs fois cette expérience, peu-à-peu la zône diminua d'éclat. Il semble que ce passage forcé décompose le verre comme le fait à la longue le soleil qui darde sur les carreaux de nos châssis. L'on y apperçoit de petites stries comme au verre décomposé par l'action solaire. Cette expérience me conduisit comme par la main à la suivante.

IVe Expérience.

Je fis tirer à un tuyau de baromètre deux pointes effilées; je les soumis d'un côté au premier conducteur, et de l'autre à une bouteille de Leyde; mes aides avoient déjà tourné plus de 500 fois la grande roue de mon appareil, lorsque je m'apperçus enfin que le fluide l'avoit pénétré : une pointe lumineuse parut du côté du conducteur, et une belle aigrette du côté de la bouteille. Dans la même journée mon nouveau conducteur chargeoit aussi bien ma batterie que lorsqu'elle communiquoit directement au conducteur de cuivre. Ce tuyau n'étoit pas long; mais j'en fis construire de 5 à 6 pieds, qui en peu de temps devinrent aussi bons que celui que je vous envoyai dernièrement, et qui n'a pas un pied de longueur. Il faut remarquer que le verre de ces tuyaux étoit de la même qualité et de la même fabrique que celui de mes bouteilles, qui sont excellentes. Je m'apperçus encore que les pointes se décomposoient par une longue électrisation; mais je réussis à arrêter cette décomposition en remplissant des tuyaux à une seule pointe tirée à la lampe aux $\frac{9}{10}$ d'eau, et en les fermant par une petite boule de cuivre dont je fis passer la tringle de quelques lignes de longueur à travers un bouchon entouré de cire d'Espagne. Ces tuyaux, que je fais recourber pour entrer dans des bouteilles à eau, sont les seuls conducteurs dont je me sers depuis trois ans. Ils ont l'avan-

tage de ne point donner d'étincelles lorsqu'on en approche trop près, et par-là permettent qu'on brosse le disque, ce qui est préférable au taffetas. Je remplis un jour un de ces tuyaux à un quart seulement d'huile de lampe. Chaque fois que j'électrisai, cette huile entra en fermentation comme du vin de Champagne. Un jour en revenant de la campagne, après un séjour de quelques semaines, je trouvai le tuyau cassé, et l'huile répandue sur la table. Comme personne n'approche en mon absence de la chambre où se trouve mon appareil, je ne puis attribuer la rupture de ce tuyau qu'au développement de quelque gaz qui s'est enflammé probablement par la formation successive de gaz oxigène, par l'eau contenue dans l'huile. Il est singulier qu'ayant essayé depuis plusieurs autres huiles, ainsi que la même huile de lampe, je n'ai jamais pu obtenir le moindre bouillonnement. J'attribue donc ce singulier phénomène à une substance hétérogène qui étoit par hasard mêlée à cette huile. Mes essais n'ont pourtant pas été entièrement infructueux : en cherchant des gaz, j'ai trouvé que l'essence de térébenthine mise dans un tuyau, à une pointe de verre et ouvert de l'autre bout, brûloit au contact de l'air atmosphérique, en soumettant le tuyau du côté de la pointe au disque en action. Cette flamme est longue; elle ressemble entièrement à celle de l'air inflammable; elle donne, comme le fluide électrique qui sort d'une pointe, la sensation du froid, et charge mal une bouteille. Pour obtenir cet effet vous remplissez votre tuyau de térébenthine, ensuite vous la laissez écouler dans la même bouteille qui servoit à le remplir. Les parois intérieures demeurent tapissées d'essence : car lorsqu'il y en a trop, vous n'avez pas un effet si marqué. Fermez ensuite ce même tuyau avec un bouchon percé d'une aiguille, la bouteille se saturera comme s'il n'y avoit point de térébenthine. Mais je n'ose point y laisser trop long-temps le bouchon, de crainte de détonation gazeuze. Ils m'ont conduit à l'expérience suivante.

Ve Expérience.

Prenez un de ces tuyaux; au lieu de pointe de verre d'un côté, fermez-le de chaque côté avec un bouchon de liége et deux boules de cuivre à courtes tringles; mettez ce tuyau bien fermé dans le cercle d'une batterie. Cette batterie ne se déchargera pas instantanément, mais comme un fusil qui part à long feu. L'eau n'est donc pas conducteur instantanée

comme les métaux ; car malgré que je répétai plusieurs fois cette expérience avec de larges tuyaux de plus d'un pouce de diamètre, j'obtins constamment le même effet. En plaçant entre deux de ces tuyaux une très-fine lamelle de plomb, le métal ne s'oxide point, et un fil mince de fer du n° 11 ou 12 ne rougit même point. L'eau présente un autre phénomène, que j'ai observé depuis peu, et que je dois à un jeune homme rempli de goût et de talent pour les sciences physiques, qui m'aide même souvent de ses conseils, et à qui je rends volontiers ici mon tribut de reconnoissance. La voici :

VIe EXPÉRIENCE.

M. Dagonau, au lieu d'attacher une lamelle de plomb à l'aiguille, dans mes expériences, avec les cylindres métalliques, prit un de ces cylindres dont l'ouverture étoit extrêmement étroite, et où à peine pouvoit-on faire entrer deux à trois gouttes d'eau, et la plus fine aiguille entourée d'un peu de cire. Il en mesura la profondeur, et au lieu de lamelle de plomb, il laissa environ une ligne d'espace entre la pointe et le fond; nonobstant cela, l'aiguille fut lancée avec force dans la planche supérieure de la caisse de l'appareil. (*Voyez la description Journal de vendémiaire dernier*). L'expérience fut répétée plus de dix fois, et la distance augmentée jusqu'à trois lignes, et toujours avec le même résultat. Au contraire, en prenant un cylindre de trois à quatre lignes d'ouverture, l'on n'obtient rien de tout cela : l'eau devient conducteur. Ne doit-on pas conclure que l'eau est susceptible de gazification, mais qu'il faut une grande masse ignée pour opérer cette transmutation? Cela jette du jour sur l'expérience de MM. Van-Troosswyk et Dieuman, qui, je crois, ont les premiers réduit l'eau en gaz. Je reviendrai sur les déductions que je tire de cette expérience, lorsque je vous enverrai mes conjectures sur la matière ignée en général. Permettez qu'ici je ne rapporte que des faits. L'expérience suivante semble confirmer ma déduction : c'est celle qui est connue depuis long-temps, puisqu'en 1780 M. Cavallo en parle dans la traduction Hollandoise de son Traité sur l'Electricité. Il n'y a de différence que d'un verre à vin à une bouteille.

VIIe EXPÉRIENCE.

Prenez une grosse bouteille à vin, percez le fond d'un trou où l'on puisse passer une tringle à petite boule arrondie ; passez une

une pareille tringle par un bouchon; fermez la bouteille afin que l'eau dont vous la remplissez n'en coule point; renversez-la sur le bouchon après avoir courbé la tringle que vous communiquez à la chaîne du cercle électrique; laissez une distance de $\frac{3}{4}$ à un pouce entre les deux tringles, dont on fixe la supérieure à un petit morceau de bois, et on la communique à l'autre chaîne du cercle. En faisant passer la détonation d'une très-forte batterie, le verre se brise en mille morceaux : il semble parconséquent que le fil d'eau entre ces deux boules où le fluide passe, se gazifie. Si la distance est un peu augmentée il n'y a pas de fracture, et la détonation se fait comme dans l'expérience V. Si vous faites l'expérience avec un petit ballon renversé dans l'eau d'une jarre, et que vous fassiez passer la détonation d'une ou deux bouteilles à chaque départ, vous voyez une bulle de gaz, qui, lorsqu'il est assez abondant pour s'enflammer avec le fluide, détone et crève le ballon.

VIIIe Expérience.

Lorsqu'on place une ou deux petites bouteilles en communication avec les premiers conducteurs, et qu'on met un excitateur à boule bien arrondie devant le bouton de ces bouteilles, à la distance de quelques pouces; si vous ajoutez une chaîne à cet excitateur, dont vous faites terminer le bout en entourant une grosse bouteille placée à telle distance convenable (j'en ai chargée ainsi dans un appartement inférieur à 300 pieds de distance); que d'un autre côté, vous conduisiez une chaîne qui communique à l'armure résineuse des petites bouteilles, et qui, se terminant à boule, est suspendue sur le bouton qui communique à son armure intérieure; à chaque saturation des petites bouteilles, après avoir cherché la distance convenable de l'excitateur, il y aura un départ des bouteilles dont le fluide vitré sera porté par attraction élective sur l'armure extérieure de la grosse bouteille. Ce fluide mettra en vibration toute la substance garnie, et attirera sur les parois intérieures le fluide résineux. Deux à trois décharges suffiront pour la saturer, et même, dans des temps très-secs, pour la faire détoner sur elle-même. L'on peut ainsi charger avec un ou deux flaçons à vin, une batterie, quelque grande qu'elle soit, et même il est possible d'en charger à la fois une par le fluide résineux intérieurement, et une

seconde par le fluide vitré. Il faut encore remarquer que l'attraction augmente en raison inverse des masses. C'est ce que j'avois remarqué il y a plus de quatre ans, que je fis publier cette expérience à la suite des Annonces et Nouvelles Politiques, qui s'impriment ici (c'étoit au mois d'octobre 1801), comme vous pouvez le voir par un exemplaire que je joins ici. Je ne connoissois point alors le beau travail de M. Berthollet. Cette augmentation d'attraction m'étoit encore démontrée, depuis nombre d'années, par de minces plaques métalliques qui flottent sur l'eau. Par exemple, le plomb est de tous les métaux, à masse égale, celui que les autres substances métalliques, placées sur l'eau, attirent le moins vivement : en augmentant sa masse, l'attraction en augmente. L'on pourroit vérifier cette observation en répétant la belle expérience du docteur Asch, en augmentant progressivement les surfaces de zinc et d'argent, rapportée dans le N° 31, page 177 et suiv. de M. Nicholson, dont voici la traduction : « *Lorsqu'on plonge dans une foible solution d'acide sulfurique et d'eau, une lame de zinc, il y a décomposition : la base oxigène est combinée avec le métal, et l'hydrogène est dégagée. Mais lorsqu'ensuite vous y plongez une lame d'argent, la décomposition cesse, et les lames s'approchent par leurs surfaces. Du moment que le contact est effectué, tant en dehors que dans le dissolvant, l'argent commence à dégager de l'hydrogène, et s'oxide parconséquent* ». (Cette expérience mérite d'être répétée tant à l'égard de la tension attractive des surfaces qu'à l'égard de l'action chimique). Le reste de cet intéressant article sur le galvanisme, par Ostred, mérite place dans votre intéressant Journal, qui est le dépôt des nouvelles connoissances physiques depuis trente ans.

IXe Expérience.

L'attraction d'un carreau ou bouteille armée est si forte, qu'à plus de 30 pieds de distance l'on peut charger, foiblement il est vrai, une bouteille entièrement hors du cercle électrique. Vous placez une bouteille sur une table où se trouve une plaque métallique ; plus elle est grande, plus il me paroît qu'elle exerce d'attraction ; vous attachez une chaîne à l'excitateur, en l'éloignant autant que possible du sol humide (elle ne doit pourtant pas être isolée, un plancher sec ne nuit point à l'attraction) ; vous l'attachez à la plaque ; vous

placez ensuite un second excitateur à boule bien arrondie devant le bouton intérieur de la bouteille à charger, hors du cercle des premières petites bouteilles (*Exp. précédente*); au moment que vous croirez ces bouteilles parfaitement saturées, approchez avec rapidité l'excitateur du fluide vitré qui se portera par affinité élective sur les parois extérieures de la bouteille, et l'attraction du verre mis en vibration attirera le fluide résineux du sol. La charge sera double si l'on conduit la chaîne de l'excitateur, placée devant le bouton intérieur de la bouteille à charger, jusqu'à l'âtre d'une cheminée où il y a soit une poële à bois, ou à houille qui brûle. L'on ne peut pas dire qu'il y a cercle, car depuis que l'eau d'un gros tuyau ne conduit pas spontanément le fluide placé dans un cercle métallique, l'on voit que cela ne peut pas être allégué, car l'attraction est instantanée et à étincelle. Cette expérience réussit de même à l'inverse, c'est-à-dire du fluide vitré sur le bouton de l'armure intérieure. En plaçant même deux bouteilles avec leurs boutons, à la distance d'environ 1 ½ ligne, et en communiquant simplement les deux chaînes aux plaques; car en ce cas il en faut deux, qui doivent être au moins séparées de quatre pouces sur un plancher bien sec. Cette dernière expérience montre combien l'attraction est forte, et surtout avec quelle affinité la matière électrique cherche les meilleurs conducteurs. Depuis que mes experiences, consignées déjà dans vos cahiers précédens, démontrent la pénétration du fluide à travers les conducteurs, l'on diroit que des pores droits contiennent la matière ignée, et qu'à l'instant que l'un des bouts reçoit le fluide, sa parfaite élasticité l'élance de l'autre bout vers les substances qui ont de l'affinité avec lui. Aussi M. Ostred dit, en propres termes, dans l'intéressant article du Journal de Nicholson, « *Jam every day more aud more persuaded that light aud electricity are the two most active agents we possess, aud a more minute inquiry intor their respectivo energies, j ave no doublt, would enable us to explain many physical changes in thu material wold, with which we arc at present ferfectly macquainteldt.*

« Tous les jours je me persuade davantage que les fluides lumineux et électifs sont les agens les plus actifs que nous possédons, et qu'une recherche plus scrupuleuse de leurs énergies respectives nous mettra à même, j'ose n'en pas douter, d'expliquer plusieurs changemens physiques qui nous sont jusqu'ici parfaitement inconnus.

Xe Expérience.

Les attractions électives de la matière électrique sont si marquées, qu'en continuant à observer cette matière chimiquement, l'on pourra en former des tables. En voici des exemples : j'ai fait faire trois grosses boules, étain, cuivre et plomb, je les ai placées dans trois flacons garnis de limaille de fer en état de travail d'oxidation avec de l'eau, garnis extérieurement à la même hauteur ; je les ai placées ainsi à égale distance d'un tuyau de cuivre bien arrondi, qui unit les deux premières bouteilles en communication avec des conducteurs de verre excellent. Je fis ensuite saturer ces premières bouteilles ; dès ce moment elles se chargèrent toutes les trois ; mais celle à boule et tringle de plomb m'a toujours paru moins saturée que les deux autres. Aussi M. Fourcroy donne-t il une force plus supérieure au cuivre et à l'étain, qu'au plomb. *Second exemple.* Si vous chargez une bouteille jusqu'à saturation de fluide résineux intérieurement, en la tenant par son crochet au moment de saturation complète, placez-la sur une plaque métallique, il y aura une grande perte ; mais la bouteille demeurera assez chargée pour donner une forte secousse à celui qui tenteroit de laisser servir ses deux mains d'excitateur. Il faut donc bien prendre garde que vous n'approchiez point de trois à quatre pouces de la plaque, sans quoi vous feriez cercle, et le départ se feroit à travers la poitrine. Cette expérience sert de preuve supplémentaire à l'expérience IX, et prouve évidemment qu'il n'y a pas de cercle avec l'âtre de la cheminée et l'armure opposée, puisque quatre pouces de distance suffisent sur un plancher sec pour détruire l'attraction d'un cercle interrompu par une si petite distance.

XIe Expérience.

Il y a quatre ans, qu'en plaçant une grosse bouteille à eau bien saturée sur une table de bois, je m'avisai de placer à une certaine distance de son bouton intérieur, une boule légère de cuivre, attachée à un fil de soie long de 14 à 15 pouces, desorte que la petite boule attirée devoit se porter au centre du bouton de la bouteille. Au moment que ce pendule étoit placé à la distance convenable, il fut attiré vers le bouton, et une suite de vibrations commença, qui

durèrent, malgré que le temps n'étoit pas favorable, pendant une heure et trois quarts d'heure : elles étoient si rapides, que pendant le premier quart d'heure j'en comptai 75 par minute; au bout d'une demi-heure je n'en comptai plus que 65; le quart d'heure suivant, 60; ensuite 58; puis 55; enfin le sixième quart d'heure, il donna encore 51, et au septième 43. Il commença alors à ne plus atteindre le bouton, et ses vibrations cessèrent peu à peu. En prenant donc 59 comme terme moyen, il y auroit eu en sept quarts d'heure plus de six mille vibrations. Je parvins ainsi, en plaçant simplement une douzaine de bouteilles sur une table de bois, à prolonger les vibrations jusqu'à sept à huit heures. C'est une espèce de réservoir électrique qui pourroit devenir propre d'un côté à l'infini des secousses d'une petite bouteille armée pour les paralysies et autres maladies, si tant est que le fluide électrique leur convienne, de l'autre côté, à tenir plusieurs substances liquides saturées de fluide électrique. Je ne sais si cette expérience est nouvelle comme plusieurs précédentes, mais ni M. Libes, ni M. Haüy, n'en parlent pas. Au reste, je cède la propriété à ceux à qui elle appartient : dussé-je n'en avoir fait qu'une seule qui puisse servir à l'avancement de nos connoissances, je serai content de mon travail. Je ne rapporte aucune des expériences consignées dans mes deux lettres sur la répulsion électrique, parceque mes cylindres la démontrent. Celle des plaques mérite, je crois, une exception.

XIIe Expérience.

Prenez quatre à six plaques de plomb de la Chine, fort minces, faites-les glisser entre deux charnières arrangées par trois planches en forme de gouttière; celle du milieu doit être à la distance de 3 à 5 pouces; les autres à 8 à 10 lignes fixes; au centre, avec de la cire, entre chaque plaque, une lamelle de plomb fort fine et proportionnée à la force de la batterie, parceque celles de 8 à 10 lignes de longueur doivent se gazifier, tandis que celle du milieu doit être un fil de clavecin qui ne peut que se fondre en globules. La gazification du plomb, et son action sur les surfaces des plaques, donne à la détonation une énergie dont le son peut être comparé à un fusil qu'on déchargeroit dans une salle fermée; et le fer réduit en globules est répercuté en tout

sens, parconséquent en grande partie vers les plaques qui, lorsque l'expérience est bien faite, crible les deux plaques en sens contraire.

XIIIe ET DERNIÈRE EXPÉRIENCE.

La résine de l'électrophore de Volta semble donner le même fluide que la fusion sur le verre. L'on peut charger un électrophore de résine, avec une batterie à un carreau de verre, isolé ou point, il donne du fluide ou un chapeau d'étain qu'on y frotte circulairement avec vivacité, par le manche de verre. Il importe même peu que le carreau de verre soit fêlé ou entier.

Au Journal prochain les déductions immédiates.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

SUR

L'IRRITABILITÉ DE LA LAITUE;

Avec des réflexions générales sur l'Irritabilité des végétaux du Docteur Joakim Carradorri, Membre de plusieurs Académies.

La *laitue* de jardin (*lactuca sativa*) fait voir à certaines époques de sa végétation, qu'elle possède une irritabilité exquise.

Il n'est pas à ma connoissance qu'aucun autre avant moi ait reconnu cette propriété dans ladite plante; c'est pourquoi je crois qu'il intéressera la physiologie végétale, que je rapporte les observations qui me l'ont fait remarquer.

Si on touche légérement avec le doigt une plante de laitue lorsqu'elle est montée en graine, et principalement quand elle est en fleur, on la verra aussitôt suer, à l'endroit où elle a été touchée, du suc laiteux, qui est précisément le *suc propre* qu'elle contient, en forme de gouttes très-menues. Mais le phénomène n'a lieu que dans les petites feuilles *amplexicaules*

seulement, qui sont répandues sur les branches de la plante, et dans les *calices* des fleurs, et non pas sur le fuste ou *caule;* ni dans ses diramations.

Le contact d'un corps solide quelconque, même le plus lévigé, est une irritation suffisante pour produire la sueur d'une telle humeur, mais plus encore l'application d'un léger *stimulus*, ou la plus petite impression choquante. Souvent l'attouchement de corps stimulans le plus menus, comme par exemple, un fil d'herbe, ou d'un autre corps de quelque matière pointue, appliqué de la façon la plus délicate, produit dans la plante une telle irritation, qu'elle fait sortir de la partie irritée l'humeur laiteuse en forme de jets vaporeux, que l'œil attentif apperçoit aisément s'élancer dans l'air à quelque distance.

Une goutte d'eau appliquée très-doucement aux parties les plus irritables de la laitue, sans produire la moindre commotion ou choc mécanique, ne fut pas capable, à ce qu'il me parut, d'exciter la sueur la plus légère, pas même une goutte d'acide nitreux, ni d'acide sulfureux, ni d'acide muriatique; mais en faisant tomber sur la plante une ou plusieurs gouttes d'un fluide quelconque, elles y excitèrent avec la forte impression, et en découlant sur elle, la sueur.

Les corps irritans, comme la fumée du tabac, l'acide nitrique et sulfurique, etc., etc., ne produisirent point la sueur. Je prouvai l'action du vent, en soufflant, c'est-à-dire, sur la plante, ou sur ses parties plus attirables, par le moyen d'un chalumeau de paille, avec toute la force, et quelquefois cela produisit l'effet lorsque j'approchois beaucoup du chalumeau.

L'action du chaud y fit une impression sans effet. En approchant très-près de la plante un charbon ardent ou un fer rouge, la chaleur parvint à mortifier la partie à laquelle elle avoit été approchée, sans autre effet; l'action du froid, ou l'application de la glace, n'y produisit aucun changement sensible.

Mais les insectes qui se promènent sur elle, suffisent avec leur tact très-léger à en réveiller l'*irritabilité*, et produire la sueur. Je jouis d'un spectacle curieux en voyant les fourmis qui grimpent par fois sur cette plante, pour en recueillir et emporter la semence, rester engluées avec leurs pattes dans cette humeur laiteuse, qu'elles faisoient sortir par l'impression même de leurs pattes en marchant sur la plante. Cela me parut une image des descriptions fabuleuses des ruisseaux de

lait, que les poëtes ont feint avoir leur source dans les lieux de félicité, où règne l'abondance et toute sorte de délices (1).

On obtient la même sueur du suc laiteux par le moyen d'une irritation quelconque avec les plantes arrachées du terrein, ainsi que d'une branche détachée du tronc ou fuste; et l'on continue à l'obtenir en quelque lieu qu'on le conserve, pourvu qu'il y subsiste un certain degré de *vitralité*, ou force de végétation.

J'arrachai une plante de laitue bien fleurie, laquelle présentoit les marques les plus sûres d'irritabilité, et la plongeai peu à peu perpendiculairement dans l'eau, en commençant par les racines; j'observai que l'eau qui s'avançoit pour la couvrir, quand elle touchoit avec sa superficie, ou les feuilles, ou les calices de ladite plante, y produisoit une telle irritation, qui feroit suer par-ci, par-là, le suc ordinaire. Après l'avoir plongée entièrement dans l'eau, j'éprouvai de la stimuler comme à l'air, et elle donna pareillement la sueur ordinaire; et lorsqu'elle étoit plus vivement excitée, je vis les jets du suc laiteux s'élancer de même dans l'eau.

Et ce ne peut être que l'effet, ou bien la réaction d'une force appartenante à la plante, car le lait ne peut suer des pores organiques de la laitue, sans qu'il soit poussé à travers par une force instantanée de constriction, ou mouvement de *sistole* réveillé dans le tissu vasculaire, qui recèle ledit lait comme un suc propre de cette plante; et comme cette force se réveille par le simple contact, ou application d'un corps capable seulement de réveiller une irritation, et cesse toutes les fois que l'irritation s'éloigne; pour cela on ne peut se dispenser de l'assimiler à l'irritabilité.

Cette loi, qui est propre de l'irritabilité animale, je l'ai exactement vérifiée dans l'irritabilité de la laitue. Chaque fois que je touchois cette plante en fleur, avec un corps solide quelconque, raboteux ou uni, rond ou pointu, il se réveilloit aussitôt dans la partie touchée, ou la sueur, ou le jet de l'humeur laiteuse, de même que l'on réveille la contraction musculaire dans les animaux, par l'application des excitans; on la réitéroit même en réitérant l'excitation; mais on ne pouvoit la prolonger quoiqu'on continuât le contact ou l'application de l'excitant, de même que l'on ne peut

(1) *Flumina jam lactis, jam flumina nectaris ibant.* Ovid Metam.

prolonger

prolonger la contraction musculaire avec la prolongation de l'excitant, *stimulus;* mais il faut, nonobstent la présence de l'excitant, que la fibre se relâche: ainsi après un court intervalle, si l'on applique derechef l'excitant à la partie, on reproduit la sueur.

D'ailleurs un pareil effet ne peut se rapporter à aucune cause mécanique, puisque j'ai expérimenté que le phénomène de la sueur n'est pas proportionnel au choc ou à la pressure du corps que l'on applique au végétal, mais à l'irritation qu'il a produite; ainsi il est clair qu'il opère par excitation ou *stimulus.* En répétant plus ou moins fort les attouchemens sur la plante, et même en la piquant, je n'ai jamais remarqué que l'on obtînt un effet plus signifiant; mais on l'obtenoit plus grand chaque fois que l'on produisoit sur elle une ou irritation, comme, par exemple, en la frottant légérement avec un doigt, ou en la touchant avecun fil d'herbe.

Dans quelques végétaux, le chaud, le froid, les odeurs fortes, les liqueurs volatiles, les réactifs, sont tous des excitans capables de faire jouer l'irritabilité, comme il arrive à la sensitive; mais suivant ce que j'ai expérimenté, ils ne sont pas suffisans pour réveiller l'irritabilité de la laitue. On voit par là que l'irritabilité de cette plante n'est pas sensible à tout excitant.

Il n'y a pas de doute, comme le prouvent mes expériences énoncées sur la *laitue*, et une infinité d'autres sur plusieurs espèces de plantes (1), et plusieurs de leurs parties, qu'il n'y ait dans l'*économie végétale* un *principe* d'*action* dépendant de la *vie*, et de leur *force végétative*, que l'on peut nommer *irritabilité*.

(1) Il y a une infinité d'observations qui contastent qu'il y a beaucoup de végétaux doués d'une irritabilité manifeste du plus au moins; les uns dans une partie, et les autres dans une autre. En premier lieu, le *sommeil des plantes*, et les *veilles des fleurs* en sont une preuve. Secondement, l'irritabilité a été reconnue dans les organes de la génération de quelques plantes, savoir, dans les *étamines*, dans les *filamens*, dans les *pistils*. Les observaitons et les expériences de Gmelin, de Smith, des Covolo, de Koelventer, et de Medicus, ne laissent aucun lieu de douter. Il y a ensuite quelques plantes qui la manifestent dans les feuilles, comme, par exemple, l'*heysanum girans*, la *dionea muscipula*, la *sensitive*, et toutes de genre des *mimores*. Bonnet, Desfontaines, Gahagam, etc., etc., tous ont remarqué l'irritabilité dans les végétaux.

La, nature à ce qu'il paroît, n'a pas accordé à toutes le même degré : quelques-unes en sont plus douées, d'autres moins ; mais elle en a accordé à toutes autant qu'il falloit pour remplir les fonctions végétales. A ce principe, c'est-à-dire à l'*irritabilité*, on doit attribuer, selon moi, le sucement des végétaux ou l'ascension, et ensuite le mouvement, ou la circulation des sucs dans leurs vaisseaux. Il est hors de doute que les végétaux sucent, et poussent en haut (1) l'humeur sucée avec une force particulière, qui subsiste en eux autant que leur *vitalité*, ou principe de *végétation* continue. Le végétal mort, ou qui a perdu cette vitalité, ou vie végétative, malgré qu'il conserve la même organisation, n'est pas en état d'effectuer un pareil sucement.

Senebier ne croit aucune irritabilité compatible avec les *fibres ligneuses* ou *vases lymphatiques*, ou *vases du suc de la plante* (2). Leur état de rigidité exclut la propriété d'être irritables. L'irritabilité suppose des conditions qui ne se trouvent point dans les bois, c'est-à-dire une mollesse, ou flexibilité, ou souplesse ; quand bien même les fibres ligneuses seroient douées d'irritabilité, elles ne pourroient la mettre en exécution, car elles sont enchaînées dans tous les points, ce qui ne leur permettroit pas de se contracter ou dilater.

Par cette raison, il est d'opinion que le sucement des végétaux se fait par une pure action *igroscopique* ou *thermométrique*, comme dans une éponge (3). Par une telle supposition il n'importe que les plantes aient des véritables vases absorbans, c'est-à-dire des *vases lymphatiques*, ou *fibres ligneuses* proprement dites, et qu'ils soient autant de canaux,

---

(1) Table statique des végétables.

(2) Physiologie des végétables, tome IV. Au contraire le célèbre de Saussure donna une hypothèse bien raisonnée. Son opinion est que le mouvement des fluides de la plante dépend d'un serrement et élargissement successif du tissu tubulaire, et croit que cette faculté de se restreindre des vaisseaux de la plante, peut dépendre de l'irritabilité, qui se réveille à l'application des sucs nourrissans.

(3) Ces difficultés m'étoient venues en tête il y a quelques années, et je les avois exposées dans un Mémoire sur la circulation du suc dans les plantes, qui se trouve inséré dans les Annales de Chimie et Histoire Naturelle de Pavie, et dans le III[e] volume des actes de la R. Société Economique de Florence; mais les ayant ensuite mieux pesées, il m'a semblé qu'elles ne méritoient pas d'être évaluées, par les raisons que j'ai produites.

et tous distingués; mais il suffit qu'il y ait un amas de fibres inorganiques, c'est-à-dire sans être percées et liées ensemble. Enfin Senebier réduit la vie végétale à un pur effet de causes physiques.

Mais comment ne s'est-il pas apperçu que dans un système semblable l'on n'admet aucune différence entre une plante végétante et une sèche, ou une plante vivante et une morte? Comment explique-t-on dans cette hypothèse la force avec laquelle Hales a observé que les plantes sucent et poussent en haut leur suc?

Que les *fibres ligneuses* ou *vases du suc* des plantes soient dures : mais la dureté des plantes n'arrive pas jusqu'à la rigidité; quoique dures elles maintiennent toujours une certaine mollesse, et sont capables de recevoir des impressions. Les *fibres ligneuses* les plus dures ne sont cependant pas inflexibles, et principalement les plus fraîches, c'est-à-dire celles par où passe le suc le plus abondant. Qu'importe qu'elles soient enchaînées dans tous les points, pourvu que ces liens puissent s'élargir et céder, pour donner lieu aux fibres de faire leurs mouvemens, qui sont très-petits ; on sait d'ailleurs que le tissu cellulaire qui les enchaîne est plus cédant. L'on ne peut pas prétendre que si les *vases lymphatiques* ou *vases du suc* des plentes ont un mouvement de *contraction* dépendant de l'irritabilité, qu'il soit de façon à se manifester à nos sens, par quelque changement visible à l'œil, comme dans les animaux. Il n'y a donc aucune répugnance que les *fibres ligneuses* aient un mouvement de contraction proportionnée à leur calibre très-subtil, et au degré de dureté dans lequel elles sont constituées.

Il me paroît donc icdispensable, pour ne point contrarier les faits, d'admettre un principe de vie dans les végétaux, ou avec le nom d'*irritabilité*, ou comme on jugera mieux de l'appeler, duquel dépendent leurs fonctions primaires, qui sont le sucement et la circulation des sucs. Que l'on doive admettre en eux une *sensibilité*, ou une espèce d'*instinct* ou *volonté*, c'est une question trop métaphysique, et qui n'appartient nullement à ce que je me suis proposé. Elle a été d'ailleurs agitée par des hommes renommés, qui, pour la soutenir, ont épuisé toute leur imagination et leur science. J'ajouterai simplement, que si l'on prétend que certains mouvemens des plantes qui semblent spontanées dérivent d'une ame, il faudra admettre qu'il prendra aussi une volonté au jeu des affinités chimiques.

Ce principe de vie, ou force végétative, d'où dépend l'action que les vases des plantes exercent sur les fluides, et qui est le ressort de leur circulation, a été démontré même avec des expériences directes, qu'il existe effectivement dans les végétaux. Coulomb a expérimenté que quelques plantes ressentent l'application des stiptiques, et rétrécissent leurs vases. Et Van-Marum a fait voir qu'il est si vrai que les vases des plantes ont une action sur les fluides, dépendante de l'irritabilité, qu'on peut les rendre ineptes par le moyen de la décharge électrique, de même que par ce moyen on ôte l'irritabilité, ou la faculté de se contracter aux fibres musculaires des animaux. Girtanner aussi, et Humboldt ont soutenu cette irritabilité avec beaucoup d'autres preuves. Delamétherie l'a prouvée dans ses Considérations sur les Êtres organisés. Il a fait voir que les végétaux ont des fonctions analogues à celles des animaux.

J'ai aussi quelques observations très-simples à produire, lesquelles démontrent clairement, à ce qu'il me semble, qu'il subsiste dans les plantes une action des vases sur les fluides, et leur *véritable circulation*. Que l'on choisisse une jeune plante de titimale *euphorbia cyparissias*, qui ait un fuste sans branches, et que l'on détache, ou bien que l'on en coupe les feuilles, on verra égoutter de toutes ces blessures une portion de suc laiteux; que l'on coupe ensuite l'extrémité du fust, on aura aussitôt de cette nouvelle blessure un jet d'humeur laiteuse, et les autres n'égoutteront plus. Que l'on fasse l'opération à l'envers, c'est-à-dire que l'on coupe en premier lieu l'extrémité d'une plante pareille, ensuite au-dessous de la grande blessure par où a été détachée l'extrémité de la plante, que l'on détache où l'on voudra plusieurs feuilles, plus ou moins de ladite blessure, ou que l'on fasse des piqûres quelconques, on ne verra sortir que très-peu de fluide de ces blessures, tandis qu'il en jaillira beaucoup de la blessure supérieure.

On a donc dans les plantes la *révulsion* ou *dérivation* des fluides, comme dans les animaux, puisque le suc est rappelé d'une extrémité à l'autre du fuste d'une plante, et en allant à la partie où il est rappelé. Parcequ'il y trouve une sortie plus facile et plus prompte il laisse vides les vases dont il s'est soustrait pour se porter à ladite partie, ce qui ne pourroit pas arriver si les vases qui la contiennent n'eussent pas une action d'impulsion sur lui, et ne le fissent circuler.

Je ne prétends pas cependant que ce principe, ou force motrice, que j'admets dans les végétaux, et que j'ai nommé *irritabilité*, soit tout-à-fait semblable à l'*irritabilité animale.* On sait que l'irritabilité animale réside dans les fibres musculaires, et qu'elle se manifeste par leur contraction ; mais de l'irritabilité végétable l'on ne sait autre chose, si ce n'est qu'elle se réveille à l'application des excitans, et se renouvelle à leur réitération ; en cela elle s'accorde avec l'irritabilité animale, et par cette raison elle a mérité le nom d'*irritabilité.* On ne sait pourtant pas où elle réside précisément, savoir, si dans toute ou dans une portion de la substance végétale, et dans quelle partie exactement; l'on n'a rien vu de précis relativement à sa manière d'agir dans la structure intérieure des organes qui en sont doués (1).

De plus, cette irritabilité dans laquelle on dit que consiste le principe d'action, ou le ressort de la circulation des plantes, elle a, si on l'examine bien, des propriétés ou lois qui la rendent particulière, et la font différente de l'autre. Chacun sait qu'il y a beaucoup de plantes qui revivent, quoique desséchées depuis long-temps, et revivent à souhait, quand et autant de fois que l'on veut; mais l'*irritabilité musculaire* se perd lorsqu'elles restent long-temps inertes; car on connoît par les lois de l'irritabilité, que la fibre musculaire perd son irritabilité soit par une contraction trop prolongée, soit par une trop longue inaction ou relâchement, et pour avoir été trop distraite ou comprimée. Ainsi dès qu'il existe dans les plantes une espèce d'irritabililé, de laquelle provient la circulation de leurs sucs, et parconséquent la nutrition, il faut convenir que les lois indiquées ci-dessus ne lui appartiennent pas, et que par cette raison elle est en cela différente de l'irritation animale.

Se peut-il faire qu'il y ait d'autres facultés vitales différentes de l'*irritabilité* et *sensibilité,* que nous ne connoissons pas? Se peut-il faire que la nature ait ses gradations, ou variétés comme dans la forme pour les êtres organisés, de même dans les forces animatrices, qu'elle fait présider à l'économie et conservation de leurs différentes séries?

---

(1) J'ai fait voir que cette irritabilité réside particulièrement dans les membranes transversales, souples et élastiques des vaisseaux des plantes dont la structure est analogue à celle des vaisseaux lymphatiques des animaux très-irritables. (*Note de J.-C. Delamétherie*).

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES FAITES

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMÈTRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à 3 s. + 3,9	à 10 s. + 0,6	+ 3,0	à 10 s.......27. 2,62	à 3 s.......27. 2,02	27. 2,30
2	à midi + 2,8	à 8 m. + 0,8	+ 2,8	à 9 s.......27. 4,53	à 7 m......27. 3,12	27. 3,37
3	à 9 s. + 2,3	à 8 ½ m. + 0,4	+ 1,9	à 9 s.......27. 11,12	à 8 m......27. 6,60	27. 7,80
4	à midi + 2,6	à 8 ½ m. — 0,4	+ 2,6	à 8 m......28. 0,92	à 3 ½ s......28. 0,28	28. 0.65
5	à 10 s. + 4,5	à 8 ½ m. + 1,5	+ 2,3	à 8 m......27. 5,80	à 8 s.......27. 1,76	27. 3,65
6	à midi + 3,4	à 11 s. — 1,3	+ 3,4	à 11 s......28. 0,42	à 8 m......27. 5,72	27. 8,16
7	à 8 ½ s. + 1,2	à 8 m. + 1,0	+ 0,5	à 9 ½ m.....28. 2,28	à 8 ½ s......28. 0,15	28. 1,97
8	à midi + 8,0	à 8 m. + 4,2	+ 8,0	à 10 s.......28. 1,40	à 8 m.....28. 0,24	27. 1,00
9	à midi + 9,0	à 8 m. + 7,2	+ 9,0	à 9 m......28. 2,55	à 8 m......28. 2,10	28. 2,44
10	à 2 s. + 9,2	à 9 ¾ s. + 7,3	+ 9,0	à 9 m......28. 2,78	à 9 ¾ s......28. 1,53	28. 2

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28. 2,78, le 10 à 9 m.
Moindre élévation du mercure.....27. 1,76, le 5 à 8 h. s.

Élévation moyenne...... 27. 8,27.
Plus grand degré de chaleur..... +9,2 le 10 à 2 s.
Moindre degré de chaleur....... —1,0 le 7 à 8 m.

Chaleur moyenne........ +4,1
Nombre de jours beaux....... 1

Eau de pluie dans les 10 1ers jours de nivose 0m,02871 = 1 pouce 5 lignes 7 centièmes.

A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL DE PARIS,

Les 10 1ers jours de Nivose.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	94,0	S.		Ciel couv. le m.; pl. abond. dans la journ.; éclaircis et ciel rembruni le soir.
2	93,0	S.	1	Brouillard; pluie fine et neige fondue par intervalles.
3	93,0	S.		*Idem.* Ciel couvert; éclaircis par intervalles.
4	93,0	S.		Léger brouillard; ciel couvert tout le jour.
5	93,0	S. tr.-fort.		Pluie abondante et continuelle.
6	84,0	N. tr.-fort.		Pluie tr.-fine; beauc. de petits éclaircis; assez beau ciel le s.
7	91,0	N.n-o. s. f.		Forte gelée blanche; brouill. tr.-ép. depuis 9h; forte pl. le s
8	94,0	S.	1.Q. 4h.27'	Ciel couvert; petite pluie par intervalles.
9	95,0	S-O.		Beaucoup d'éclaircis; ciel à demi-couvert.
10	95,0	O.-S-O.		Ciel tr.-couv.; temps tr.-humide; pluie tr.-fine par interv.

RECAPITULATION.

	de couverts......	9
	de pluie........	7
	de vent.........	10
	de gelée.........	2
	de tonnerre......	0
	de brouillard.....	4
	de neige.........	0
Jours dont le vent a soufflé du	N................	2
	N-E................	0
	E................	0
	S-E................	0
	S................	6
	S-O................	2
	O................	1
	N-O................	1

APPERÇU PHYSIOLOGIQUE

SUR LA TRANSFORMATION DES ORGANES DU CORPS HUMAIN;

PAR C. L. DUMAS, *de l'Institut impérial, professeur à l'Ecole de Médecine de Montpellier, etc.*

PARMI les altérations que les tissus organiques du corps humain peuvent souffrir, et dont les ouvrages d'anatomie pathologique renferment des exemples, il n'en est pas de plus remarquables que ces changemens profonds qui, par une sorte de transmutation dans la forme et dans le mélange de la matière, rendent certains organes semblables à d'autres parties avec lesquelles ils n'avoient d'abord aucune ressemblance. Les cartilages devenus osseux; les muscles changés en un tissu graisseux; les tendons convertis en membranes; les poumons prenant la forme et la consistance du foie; les membranes muqueuses, la substance pareuchymateuse des viscères ramollies comme la pulpe cérébrale; le tissu cellulaire condensé, roidi et desséché comme l'épiderme; le cerveau changé en solide osseux ou durci comme la pierre, etc., etc. : ... tels sont les phénomènes extraordinaires que la transformation des organes nous présente. Les ouvrages de Bonnet, de Morgagni, de Lieutaud, les collections académiques, les journaux de sciences, contiennent une multitude de faits qui s'y rapportent, et auxquels il ne manque que d'être distribués et classés d'une manière convenable.

Dans cette transformation singulière, l'organe qui change de caractère pour revêtir celui d'un autre, prend le tissu, la composition, les propriétés de la partie sur laquelle il s'est modelé. L'ordre et la succession des causes qui concourent à produire ce phénomène, ne sont point appréciés ni connus. Il s'en faut bien que nous ayons à cet égard des données assez

exactes

exactes pour expliquer ou même pour classer tous les faits relatifs à ce genre d'altération. Il importe donc de multiplier les observations, de rassembler les indices que l'inspection anatomique nous fournit sur les parties du corps humain, susceptibles de se convertir en d'autres.

Toutes les transformations des organes peuvent être déterminées par des changemens qui surviennent soit dans leurs qualités physiques et sensibles, soit dans leurs principes constituans et leur composition chimique, soit dans leur tissu et leur structure organique, soit dans leurs fonctions et leurs propriétés vitales, ce qui forme quatre classes principales dans lesquelles toutes les transformations organiques peuvent être rangées.

1°. Les transformations des organes relatives à leur constitution physique.

2°. Les transformations relatives à leur composition chimique.

3°. Les transformations relatives à leur structure organique.

4°. Les transformations relatives à leurs propriétés et à leurs fonctions vitales.

1°. Un organe est susceptible de prendre les qualités physiques et sensibles d'un autre organe, de manière qu'il lui ressemble par la figure, le volume, la couleur, etc... Ce genre de transformations peut avoir lieu dans les viscères de la poitrine et du bas-ventre. C'est ainsi qu'on a vu la rate prendre la couleur et le volume du foie; le pancréas acquérir un développement qui l'égale en grosseur aux viscères les plus volumineux; les gros vaisseaux artériels se développer, se former en sacs musculeux et représenter un nouveau cœur. Ces transformations, qui se bornent aux qualités physiques des organes, sont communes pour les différentes parties du système digestif. Morgagni a vu dans plusieurs cadavres l'intestin duodénum étendu et agrandi, au point que par l'accroissement de son volume et de ses dimensions, il sembloit faire un second estomac. J'ai trouvé une fois l'extrémité inférieure de l'œsophage renflée, développée, et formant une cavité spacieuse, de manière qu'elle imitoit le premier estomac d'un animal ruminant.

2°. Les principes constituans qui entrent dans la composition naturelle d'un organe, peuvent être transportés à un autre, et y produire des vices de nutrition, capables de le convertir en celui dont il s'approprie les élémens. Ce second ordre de transformation donnera des résultats différens suivant la nature des

matières qui seront déviées. Elles peuvent néanmoins en général se faire par quatre causes principales; savoir :

1°. Par la déviation des matières albumineuses;

2°. Par la déviation des matières fibreuses;

3°. Par la déviation de la gélatine;

4°. Par la déviation des sels terreux calcaires.

Il y a des organes qui se nourrissent habituellement de principes albumineux, et qui paroissent en être essentiellement composés : tel est le cerveau, tels sont la plupart des viscères abdominaux dans lesquels l'albumine est certainement dominante. Mais l'albumine entre aussi comme principe dans la composition de plusieurs autres organes qui n'en sont pas aussi intimement pénétrés : tels sont les muscles, les cartilages, les ligamens, dans lesquels les matières albumineuses sont associés avec d'autres, qui même y existent en plus grande abondance qu'elle. Maintenant il peut se faire ou que l'albumine, nécessaire à la nutrition de ces organes, s'y porte en trop grande quantité et s'y accumule, ou que les autres principes combinés avec elle contractent le caractère albumineux. Dans les deux suppositions il doit nécessairement arriver que la quantité de matière albumineuse devienne dominante dans ces organes, et qu'elle les rapproche, quant à leur composition, des parties qui contiennent le plus de principes albumineux.

D'un autre côté, on sait que toutes les parties du corps animal se transforment après la mort en une matière grasse, de nature albumineuse, analogue au blanc de baleine, que les chimistes ont nommée *adipo-cire*. Cette transformation peut avoir lieu pendant la vie, et décider parmi les organes vivans cette espèce de conversion en matière adipeuse, qui ne devroit s'opérer que lorsque la vie est éteinte. Ce sont là les causes des altérations qu'on a plusieurs fois observées dans les muscles et dans les viscères, qui se changent en un tissu graisseux, semblable tantôt à la matière adipo-cireuse, qui est le terme où se réduit la décomposition naturelle des cadavres.

Outre les exemples nombreux de parties changées en tissu graisseux, dont les ouvrages des anatomistes sont remplis, je rappellerai un fait que j'ai eu moi-même occasion d'observer, et qui a pour objet la conversion totale des muscles en une substance parfaitement semblable à la graisse. L'homme qui fournit le sujet de cette observation avoit succombé à une

fièvre catarrhale, qui, s'étant prolongée au-delà du terme ordinaire, avoit décidé dans divers points du tissu cellulaire des infiltrations séreuses que la mort termina. A l'ouverture du cadavre nous trouvâmes les muscles de la partie antérieure de la poitrine, ceux de la face postérieure de l'épaule et du bras, réduits en une masse graisseuse, qui étoit plongée dans une poche de tissu cellulaire condensé, et qui affectoit la forme et la figure des muscles dont elle occupoit la place. Dans quelques autres muscles, comme ceux du bas-ventre, et le triceps crural, la substance graisseuse n'étoit pas encore totalement formée; mais les fibres musculaires, altérées dans leur consistance et dans leur couleur, annonçoient assez qu'elles ne tarderoient pas à éprouver la même transformation. Le grand fessier et le premier adducteur de la cuisse étoient à demi-changés en graisse, mais ils présentoient encore des fibres musculaires éparses dans un amas de matières graisseuses qui sembloient s'être logées dans des interstices de ces fibres. Je pourrois citer bien d'autres observations de ce genre, et je ne m'en abstiens que parcequ'il en existe beaucoup d'analogues déjà connues, et sur lesquelles plusieurs anatomistes recommandables ont dirigé leur attention.

Ne peut-on pas rattacher à cet ordre de transformations d'organes, la production spontanée de ces corps organiques qui se forment dans les tumeurs enkystées, et qui offrent tous les caractères apparens des membranes séreuses? N'est-ce pas à la même cause qu'il faut attribuer le ramollissement progressif de quelques organes fibreux, qui se dépouillent par degrés de leur solidité, pour dégénérer en tissu membraneux ou cellulaire? Ainsi nous lisons dans les recueils des anatomistes, que les extrémités tendineuses des muscles se sont quelquefois amincies au point qu'elles ressembloient à des membranes, soit qu'elles eussent perdu le principe de leur solidité, soit qu'elles se fussent imprégnées des sucs albumineux propres aux membranes séreuses.

La matière fibreuse du sang qui entre immédiatement dans la composition des organes musculaires, peut se fixer sur d'autres parties, et leur donner, par un vice de nutrition, l'apparence fibreuse et musculaire. C'est ainsi que les concrétions polypeuses se forment, et qu'on voit des viscères membraneux et des organes vasculaires se convertir, par l'effet de ces concrétions multipliées, en un tissu dur, compact, fibreux, analogue à celui des muscles. Les transformations de

cette espèce arrivent principalement à la suite des maladies inflammatoires, comme si un des résultats généraux de l'inflammation étoit de faire dominer la matière fibreuse ou la fibrine dans les parties qui en sont atteintes. Si cette dégénération fibrinaire a lieu dans un organe très-celluleux, il doit arriver que l'élément fibreux se combine avec l'élément cellulaire, et que cette combinaison donne pour produit un tissu mixte semblable au parenchyme de certains viscères.

Je crois pouvoir rapporter au développement du tissu fibreux dans le tissu membraneux et cellulaire des poumons, la transformation remarquable de ces derniers organes en une substance granuleuse, rougeâtre, dense, grumelée, analogue à la substance du foie. Morgagni exprime ce genre de transmutation des organes pulmonaires, en disant qu'ils sont changés en substance hépathique; *pulmonum substantia quasi in hepaticam mutata... pulmonem substantiæ factum hepaticæ similem... pulmo hepaticæ instar substantiæ...* J'ai vu chez plusieurs sujets ce changement survenir dans le tissu des poumons, après une maladie inflammatoire de ces organes. J'ai cité dans mes Principes de Physiologie, l'ouverture d'un cadavre chez lequel le poumon gauche ne conservoit absolument rien de la structure pulmonaire. Son volume étoit énorme; sa couleur imitoit le brun jaunâtre du foie; sa densité égaloit celle du foie; sa figure représentoit la concavité et la convexité du foie; sa substance étoit granuleuse, épaissie, semblable à du sang figé, comme la substance même du foie; un fluide jaune, épais, savonneux, ressemblant à la bile pour la consistance et la couleur, ruisseloit de tous les points de cet organe dégénéré.

Comme les parties solides du corps de l'homme, et des animaux qui lui ressemblent, n'admettent dans leur composition la gélatine, que combinée avec d'autres principes qui déterminent leur cohésion et leur solidité naturelles, il est clair que la dominance accidentelle de la matière gélatineuse peut bien altérer le tissu des organes sur lesquels elle se fixe en trop grande quantité, mais non pas les changer de manière qu'ils contractent des caractères analogues au tissu d'autres solides qui existent naturellement formés dans le corps de l'animal. Ainsi nous voyons des organes très-solides comme les os, les cartilages, s'engouer de gélatine, et passer à un état de ramollissement qui atteste la dominance de l'état gélatineux dans leur tissu. Il est possible encore qu'il se forme

parmi d'autres tissus, une production spontanée de quelques corps muqueux dans lesquels la gélatine abonde.

Mais dans l'un et l'autre cas, ce n'est point un organe existant dans le corps humain, qui se change et se transforme en un tissu semblable à celui d'un autre organe. Le passage à l'état gélatineux est la dégénération plutôt que la transformation d'une partie dans le premier exemple : c'est la production nouvelle d'un corps gélatino-muqueux dans le second. Ici l'organe dégénéré et devenu gélatineux ne rappelle aucune des parties qui existent chez l'homme. Là, le corps muqueux s'est produit spontanément, sans que le tissu propre d'aucun organe naturel ait subi la moindre altération. Cependant on peut citer en preuve d'une véritable transformation d'organes, par la dominance de la matière gélatineuse, ce changement par lequel les os et surtout les os plats, devenus mous et flexibles, se convertissent en une substance lâche, analogue à celle des membranes muqueuses. C'est un genre d'altération assez conforme à celui-là, qu'avoient éprouvé les os de quelques cadavres, qui, d'après Fernel, Houiller, Fabrice de Hildan, Thomas Bartholin, Gabriël, étoient, comme s'exprime Morgagni, changés en une chair rouge et non fibreuse... *in carnem non fibrosam quidem sed rubicundam conversa*. On trouve dans l'Histoire de l'Académie royale des Sciences, pour l'année 1700, l'exemple curieux d'une femme chez laquelle tous les os, excepté les dents, étoient ramollis de manière à ne former qu'une masse charnue, molle et fongueuse. J'ai vu dans le cabinet d'un chirurgien distingué, la rotule altérée, amincie et réduite à la nature des tendons, au point qu'elle se confondoit avec les extrémités tendineuses des muscles qui s'y attachent. Le retour des os à l'état cartilagineux, ou leur conversion en cartilages, est un phénomène trop connu et trop bien constaté, pour qu'il soit nécessaire de l'établir sur de nouvelles preuves.

Toutes ces transformations des os en membranes, en chairs, en cartilages, peuvent dépendre de deux causes, 1°. de la surabondance de la gélatine que le sang leur fournit; 2°. de la perte d'une partie de la terre calcaire ou du sel terreux qui détermine leur solidité. Chacune de ces causes peut agir séparément pour transformer les os en solides gélatino-muqueux. Elles peuvent agir ensemble et de concert pour produire le même effet. Il est même difficile de distinguer si cette con-

version est due au défaut de sels terreux calcaires, ou à l'excès de substances gélatineuses.

Les sels terreux calcaires peuvent exister en trop grande quantité dans le corps humain, se porter aux divers organes, les encroûter et les durcir comme les parties qui ont le plus de solidité. Il n'y a point d'organe qui ne soit susceptible d'éprouver ce genre de transformation. Le cerveau lui-même a paru dans quelques circonstances se durcir et s'ossifier; mais rien de plus commun que le passage des cartilages, des ligamens, des membranes et même des gros vaisseaux à l'état osseux. Il n'est pas rare de voir les cartilages articulaires devenir osseux à un âge très-avancé. On a trouvé les os réunis et soudés dans leur articulation par l'endurcissement, et l'ossification des cartilages chez quelques vieillards qui avoient éprouvé des maladies articulaires, ou qui étoient restés pendant long-temps dans un état d'immobilité et de repos absolu. La dure mère s'est trouvée fréquemment osseuse dans une partie considérable de son étendue. Les artères qui se rendent au cerveau ont présenté quelquefois une disposition singulière à s'ossifier. L'aorte, les carotides, les artères hépatiques, spléniques et autres, sont arrivées souvent à un état d'ossification complet. Le cœur a offert des points durs et ossifiés dans sa face extérieure et même dans la profondeur de ses cavités. L'orifice inférieur ou pylorique de l'estomac a été le siége d'engorgemens qui avoient contracté la consistance osseuse. Les membranes extérieures de la rate, du foie, ont acquis dans certaines maladies la dureté des os. Les extrémités tendineuses des muscles prennent le caractère osseux, et donnent naissance à de petits os de seconde formation, qui se placent dans l'intervalle des surfaces articulaires. La conversion de certaines parties en solides osseux, n'est pas le seul changement que la dominance ou la déviation des sels terreux puisse produire. Il y a des membranes, des vaisseaux artériels, des muscles, des viscères, qui, sans parvenir à l'état osseux, prennent le caractère de cartilages, par l'incrustation d'une quantité des sels terreux, plus grande que celle qui convient à leur tissu naturel.

Les transformations d'organes occasionnées par la dominance de la terre calcaire, peuvent être singulièrement aidées par la dissipation ou la destruction de la gélatine, de l'albumine et de tous les principes avec lesquels les sels terreux se trouvent combinés dans chaque tissu; mais c'est toujours en dernier

résultat, à l'excès des substances salino-calcaires, qu'il faut attribuer la conversion d'un organe en cartilages et en os.

Cette cause de transformation explique aussi le changement de certaines parties soit en une substance cornée, soit en une matière semblable à celle des angles. C'est une altération de ce genre, établie dans le tissu de l'épiderme et de la peau qui recouvre, chez certains hommes, les tégumens extérieurs d'une couche épaisse, imitant l'écaille, et formant à la surface du corps des éminences solides, comme chez ces deux individus qui se sont montrés dans les départemens, et auxquels on a donné, je ne sais pourquoi, le nom d'hommes *porcs épics*. Ce phénomène si extraordinaire au premier abord, rentre naturellement dans l'ordre des transformations qui tiennent à la déviation et à l'exubérance des sels terreux calcaires.

Après avoir examiné les transformations diverses que les organes du corps humain peuvent subir, soit dans leur constitution physique, soit dans leur composition chimique, il s'agit de rechercher comment la structure et les fonctions de ces organes éprouvent quelquefois des changemens capables de déterminer dans une partie ou dans un système de parties, tantôt l'arrangement organique, tantôt les opérations vitales qui en caractérisent d'autres. Mais il importe d'abord de bien savoir ce que l'on doit entendre par la structure d'un organe, et sous quels points de vue différens on peut considérer cette structure. 3°. Il y a deux choses bien distinctes à envisager dans l'organisation du corps humain et de ses parties. La première est la conformation extérieure et sensible, fondée sur l'assemblage, le rapport et la connexion de toutes les pièces qui servent à la construction des organes. La seconde est la disposition intérieure et secrète des parties les plus cachées, qui établit le genre et la nature de leur tissu. Les altérations propres à transformer les organes jusque dans leur structure, sont aussi de deux sortes : les unes qui changent seulement l'ordre et la distribution de parties nécessaires à la conformation d'un organe ou d'un membre ; les autres qui affectent l'arrangement et la disposition de tissus auxquels l'organisation intime de ces parties est attachée.

Le premier genre d'altération n'est pas celui qui mérite le plus de nous occuper. Il est trop évident, trop manifeste pour exiger des recherches aussi délicates, aussi difficiles que le second genre, dont la connoissance se cache dans les derniers

replis de l'organisation. Il faut ranger sous cet ordre les changemens survenus à la structure d'un organe ou d'un membre, par l'effet de quelque altération notable dans le nombre, la position, la forme, les rapports, l'assemblage et la liaison des parties qui, comme les os, les muscles, les nerfs, les vaisseaux, concourent à les produire. Ainsi une pièce osseuse supprimée ou ajoutée, les éminences et les cavités de différentes pièces transportées de l'une à l'autre, les muscles, les vaisseaux, les nerfs déplacés ou changés, leur situation, leurs attaches interverties ou confondues, etc... voilà quelles peuvent être les principales altérations qui touchent à la structure extérieure du corps humain, et qui semblent opérer quelquefois une véritable transformation d'organes.

C'est surtout aux membres extérieurs, instrument de la locomotion, que ces sortes de changemens arrivent, parcequ'ils sont composés de plusieurs pièces distinctes et détachées, dont la nature peut singulièrement varier la position et les rapports. Les altérations de la structure intime appartiennent plutôt aux viscères contenus dans l'intérieur des grandes cavités. Cependant les viscères et les membres ont souvent ressenti ces deux ordres de transformation, et il n'est aucune partie du corps humain qui n'en puisse fournir des exemples. La distribution des artères, des veines et des nerfs, l'insertion des conduits extérieurs, l'emplacement des éminences, des courbures, des orifices, des valvules; la correspondance des saillies, des angles, des cavités, sont autant de choses sujettes à varier dans les organes de la poitrine et du bas-ventre. De cette manière la conformation d'un viscère tel que l'estomac, étant changée, peut s'assimiler ou devenir très-analogue à celle d'un autre viscère tout-à-fait différent. On a vu des hommes chez qui le canal cholédogue, au lieu de se rendre au duodénum, se portoit jusqu'à l'estomac. On a trouvé la valvule du pylore hors de sa place naturelle et fixée sur l'extrémité supérieure de l'intestin, ce qui sembloit transformer le duodénum en estomac, et celui-ci en duodénum. La surface inférieure du colon a présenté les plis, les rides et les valvules dont le jéjunum est garni. Une appendice semblable à celle du colon s'est rencontrée dans le duodénum, l'iléum et le rectum. Il se fait des échanges singuliers de vaisseaux et de nerfs entre les organes d'une même cavité. Les échanges sont tels que les nerfs et les vaisseaux de l'estomac, du foie, de la rate, de la vessie, des reins, du mésentère se

mêlent,

mêlent, se confondent et se remplacent mutuellement. Nous avons observé une fois les uretères situés entre les reins et la vessie dans un ordre inverse de ce qu'ils doivent être, ensorte qu'ils sembloient naître de la vessie et se terminer aux reins. L'ouverture des cadavres a démontré sur les viscères une foule de dégradations semblables, que les auteurs d'anatomie pathologique se sont chargés de recueillir. Je viens d'en rappeler un nombre suffisant pour établir les caractères et les conditions de leur classe. Les exemples que j'ajouterai ne regardent point la structure des viscères, mais la conformation des membres.

Dans les Mémoires des Curieux de la nature, il est question de plusieurs pièces osseuses qui s'articuloient par des éminences et des cavités dont la situation étoit changée, de manière que l'éminence appartenoit à l'os sur lequel existe ordinairement la cavité, tandis que la cavité se trouvoit au contraire sur celui où l'éminence doit être placée. A la suite des fractures, les portions brisées des os peuvent glisser l'une sur l'autre et produire une nouvelle articulation. Les muscles rotateurs de la cuisse et du bras ont eu la force d'aplatir les grosses tubérosités de l'humérus et du fémur, au point que chez des sujets rachitiques la différence de ces deux os dans leur extrémité supérieure, étoit devenue méconnoissable. Un jeune médecin, fort instruit, m'a communiqué l'exemple le plus intéressant que je connoisse, d'une transposition de parties dans l'articulation de l'humérus et de l'omoplate. La cavité glenoïde manquoit à l'endroit où elle devoit se rencontrer. L'angle supérieur et antérieur de l'omoplate offroit une tête semblable à celle de l'humérus avec sa gouttière bicipitale et ses cartilages. L'humérus renflé seulement à son extrémité supérieure, creusé par une cavité conforme à celle d'un omoplate, échancré vers son bord postérieur, s'articuloit avec cette tête transposée. Il y avoit un état d'inversion complète de toutes les parties qui concouroient à l'articulation de l'épaule et du bras. L'examen de l'épaule opposée manifeste la même organisation. Les muscles, les tendons, les ligamens conservoient leur structure et leur disposition ordinaire. Je n'insisterai pas davantage sur ces aberrations étrangères de la nature, dans la conformation sensible de nos organes, parce-qu'elles doivent être considérées plutôt comme des écarts monstrueux qui sortent du plan invariable de l'organisation,

que comme des faits singuliers où elle se dégrade et se dégénère.

Les transformations des organes relatives à la disposition secrète des tissus qui entrent dans leur structure intime, me paroissent d'une importance et d'une utilité bien plus réelle pour le physiologiste et pour le médecin. La connoissance exacte de ces transformations suppose que l'organisation intérieure de toutes les parties solides du corps humain n'est point aussi compliquée, aussi obscure qu'on se l'imagine. Notre premier soin dans cette recherche va donc être de fixer quels sont les ordres principaux de structure qui, en se combinant, produisent toutes les variétés de formes et de tissus que l'anatomie démontre. En réfléchissant aux différences que nous offrent l'arrangement et la disposition de ces tissus, j'ai pensé qu'on pouvoit les ramener à six chefs principaux, sur lesquels l'organisation de la machine humaine est établie. C'est le successif ou simultanée d'une de ces dispositions à l'autre, dans plusieurs organes différens, qui détermine le genre de transformations dont ces divers ordres de structure paroissent susceptibles. Mais avant que de les exposer, il est nécessaire de se former une idée juste des tissus organiques qui doivent en être l'objet.

1°. La disposition médullaire ou pulpeuse constitue le premier ordre et le plus simple degré de structure. La substance médullaire du cerveau, la pulpe des nerfs, la moëlle épinière, les membranes et les papilles nerveuses en offrent des exemples. Elle s'éloigne très-peu de la nature des fluides; mais les différences qui les séparent d'eux sont néanmoins suffisantes pour l'élever au caractère des organes solides, et pour lui assigner entre les uns et les autres une place moyenne qui leur sert de démarcation et de passage.

2°. La disposition aréolaire ou spongieuse appartient au second ordre de structure : c'est celle du tissu cellulaire, des membranes et de la peau; elle enveloppe les organes, constitue la base de plusieurs, sert de réceptacle ou de soutien à tous, et établit entr'eux une communication réciproque.

On se fait une idée de la structure aréolaire en suivant la distribution de cette substance celluleuse disposée par couches entre les faisceaux de fibres qui composent un muscle. On la voit se détacher des fibres que l'on sépare, s'alonger à mesure qu'on l'écarte davantage, et produire une multitude infinie de lames blanchâtres, liées par de petits filamens pa-

rallèles, entrelacés, qui se croisent, se coupent et laissent entr'eux plus ou moins d'espace. Rien n'est comparable à la ténuité des lames et des filamens qui, par leur réunion irrégulière, forment les aréoles ou les cellules de ce tissu perméable, dans lequel l'organisation semble n'être qu'ébauchée. Le rapprochement des cellules augmente sa densité, et c'est en cela seulement que diffère la structure des membranes séreuses, et de toutes les parties composées de ce tissu.

3°. La disposition fibreuse comprend le troisième ordre de structure; elle résulte d'un assemblage de filamens solides déliés, alongés, tantôt parallèles, tantôt obliques, tantôt contournés en divers sens, comme le tissu de tous le muscles nous le représente. Les filamens couchés les uns sur les autres, séparés au moyen du tissu cellulaire, réunis par bandes ou par faisceaux, susceptibles d'être réduits à une extrême ténuité, forment des masses charnues qui sont placées à l'extérieur du corps ou dans l'intérieur des grandes cavités. Toutes les parties de ces filamens ont une si forte adhésion, une si grande continuité, qu'elles ne laissent ni espace ni vide. Chaque fibre, prise et détachée de la masse totale, peut se diviser en fibres plus petites; celles-ci en d'autres plus fines encore, jusqu'à ce qu'elles deviennent imperceptibles. La division des fibres d'un muscle seroit poussée à l'infini, si la délicatesse de nos instrumens nous permettoit d'en atteindre le dernier terme.

4°. La disposition fibro-cellulaire ou mixte me paroît constituer un quatrième ordre de structure. Je range sous ce titre les tendons, les aponévroses, le périoste, la dure-mère, et toutes les membranes auxquelles on a supposé une texture purement fibreuse. L'examen réfléchi de leur organisation prouve qu'elle tient le milieu entre le tissu fibreux des muscles et le tissu spongieux des organes cellulaires, qu'elle participe aux qualités de cette double structure, qu'elle est établie sur un mélange de fibres et de lames combinées ensemble, qu'elle varie dans les différens organes relativement à la dominance de l'un ou l'autre tissu, et qu'elle peut, en se décomposant, donner les élémens de tous les deux. En effet les organes tendineux, aponévrotiques membraneux, ne ressemblent point aux organes musculaires, et la différence de leur organisation est assez manifeste pour qu'on ne puisse les confondre. Mais il y a cependant entr'eux des analogies qui les rapprochent et qui les ont fait considérer comme étant de la même nature.

D'un autre côté, le rapport qu'ils ont avec le tissu cellulaire n'est pas moins évident, puisque leurs fibres sont capables de se convertir en ce tissu, et qu'elles peuvent subir, par la macération, les mêmes changemens que lui. C'est donc un genre de structure mixte qui dépend d'un mode particulier de combinaison, où le fibreux et le cellulaire se trouvent associés, et dans lequel on ne doit point appercevoir d'une manière exclusive et tranchante, les qualités de deux tissus différens qui concourent à le produire. Les membranes des artères et des veines, ainsi que l'enveloppe extérieure des nerfs, offrent à-peu-près la même structure.

5°. La disposition granulée ou parenchymateuse fait un cinquième ordre des tructure plus difficile, plus obscur, plus compliqué que les précédens. Elle semble réunir la triple organisation de la pulpe, du tissu cellulaire et des fibres. Les glandes et les viscères, tels que le pancréas, le foie, la rate, en sont le produit. Le premier aspect n'y laisse voir qu'une masse charnue, informe, épaisse, irrégulière, diversement colorée. L'examen attentif découvre qu'elle a pour base une multitude de follicules granuleux, fermes, arrondis, agglomérés, liés par le tissu cellulaire, ayant peu d'adhérence, assemblés en lobes distincts et renfermés dans un parenchyme commun. Plusieurs anatomistes ont cru qu'elle étoit décidée par l'épanchement du suc nourricier coagulé; d'autres l'ont comparé à une substance cellulaire, délicate et spongieuse, dont les interstices étoient remplis d'un sang concret. On a long-temps disputé pour savoir si ces organes avoient une structure folliculeuse ou vasculaire; et il a fallu bien des recherches oiseuses pour qu'on vînt à soupçonner que ces deux opinions contraires pouvoient être avantageusement associées. Malpighi reconnut de petits corps muqueux particuliers à l'organisation glanduleuse. Ruich n'admit dans leur structure qu'un amas de vaisseaux unis et contournés. Ils firent naître deux sectes considérables et opposées, entre lesquelles on eût dit que les anatomistes étoient obligés de choisir. Elles se balancèrent long-temps avec des forces presque égales, et les coups victorieux qu'elles se portèrent mutuellement, furent autant de raisons plausibles dont les bons esprits profitèrent pour les combattre toutes deux.

6°. La disposition cellulo-calcaire ou lamelleuse, établit le sixième ordre de structure. Elle est particulièrement affectée au tissu des cartilages et des os. Deux substances fort diffé-

rentes concourent à l'organisation de ces derniers : l'une serrée, ferme, rapprochée, dure, abondante, surtout à la partie moyenne des os longs, qu'on appelle *substance compacte;* l'autre rare, épanouie, dilatée, située principalement à l'extrémité de ces os, qu'on nomme *substance spongieuse.* Il en est une troisième dilatée comme la seconde, placée autour des cavités osseuses, et désignée sous le nom de *substance réticulaire.*

Il importe d'abord de remarquer que ces trois substances sont originairement formées d'une seule et même matière, qu'elles peuvent toutes se réduire en petites lames molles, flexibles et celluleuses dans le premier âge, où la totalité de l'os ne fait qu'une masse, un plan cellulaire, dont la structure est en tout analogue à celle qui s'observe chez les adultes, aux extrémités des os longs; d'où je conclus que les os ne sont point composés de filets ou de vaisseaux, comme on l'enseigne généralement, mais bien de lames et de fibres celluleuses, incrustées plus ou moins d'une matière salino-calcaire, selon qu'ils offrent plus ou moins de constance et de solidité.

Les six ordres de structure que je viens d'énumérer, embrassent toutes les variétés d'organisation relatives aux tissus simples et réguliers du corps humain. Cependant il en existe d'autres qu'on ne peut y faire entrer, parcequ'ils tiennent sans doute à une disposition moins uniforme et plus compliquée. Tel est le corps réticulaire placé entre l'épiderme et le chorion de la peau, lequel consiste probablement dans un amas de vaisseaux capillaires arrangés, entrelacés et tissus à la manière d'un réseau : tels sont l'épiderme; les ongles, l'émail, les poils, etc., qui, foiblement organisés, ne jouissent aussi de la vie qu'à un foible degré.

Quoique la structure de nos organes soit en général arrêtée d'une manière fixe et invariable, il est néanmoins des circonstances accidentelles ou maladies qui changent et transforment l'organisation intime de leur tissu. D'abord ce changement peut se faire entre des organes de tissus absolument semblables, dont toute la différence est déterminée par la condensation ou le rapprochement des parties de même genre qui les constituent. Le tissu cellulaire condensé devient un corps solide et conforme aux membranes séreuses. Celles-ci, dilatées, prennent l'apparence du tissu aréolaire commun aux organes celluleux. La substance spongieuse des os se convertit en substance

compacte, et cette dernière passe quelquefois à l'état spongieux. Les tendons se forment en aponévroses, et les aponévroses en tendons. On voit les ligamens s'aplatir et ressembler aux membranes fibreuses, comme ces membranes peuvent s'arrondir et prendre la forme des ligamens. Il y a souvent une telle conformité entre le parenchyme du foie et celui de la rate, qu'il est facile de les confondre.

Le second ordre de changement regarde les organes des tissus analogues, mais qui diffèrent par l'addition ou la soustraction de quelque partie essentielle de leur structure. L'analogie des tissus simples avec les tissus composés, rend ces sortes de transformations fréquentes. Elles arrivent soit qu'un tissu d'organe simple, comme le cellulaire, se combine avec les élémens d'un autre tissu, et devienne plus composé, soit que les tissus composés eux-mêmes, comme le fibro-cellulaire et le parenchymateux, se simplifient et se résolvent en leurs tissus élémentaires. Ici nous pouvons rapporter la conversion des organes celluleux en un parenchyme semblable à celui des viscères. Nous avons dit que le tissu des poumons avoit présenté chez certains sujets la forme de l'organisation apparente du foie. J'ai vu dans la portion cellulaire du péritoine une espèce de corps irrégulier, divisé en lobules, ayant une structure granuleuse et tissu en dedans à la manière des glandes. La pulpe cérébrale est capable de subir deux sortes de transmutations opposées : dans la première, elle cesse d'avoir le peu de solidité qui la caractérise, elle est réduite à la forme fluide et coulante d'une liqueur albumineuse; dans la seconde, elle augmente au contraire de ténuité et de cohésion, elle se condense et se durcit. Le mélange des tissus cellulaires et fibreux, la combinaison du phosphate et de la matière osseuse, en font un organe aussi ferme, aussi dur que la chair et les os.

L'action inverse des mêmes causes peut décomposer le tissu de certains organes, et le ramener aux tissus primitifs qui ont concouru à le produire. La membrane fibro-cellulaire du péricrâne a offert tantôt une simple toile celluleuse, appliquée sur le crâne, tantôt une large bande de fibres charnues qui se détachent du crâne avec la peau. La dure-mère s'enfle, s'épaissit, se dilate et se ride quelquefois comme les membranes muqueuses. Les viscères et les glandes dépouillées d'une partie considérable de leur parenchyme, représentent, au lieu du tissu naturel, ici, un corps pulpeux et mollasse; là, un amas

de substance spongieuse ; ailleurs, un assemblage de vaisseaux et de fibres. Les os privés de phosphate calcaire, reviennent à la structure moins composée de tissu cellulaire et de cartilage.

Les tissus primitifs des organes, tels que le cellulaire et le fibreux, peuvent être réunis, ou par une véritable combinaison qui les assimile et les confond ensemble, ou par un simple mélange qui les rapproche et les associe l'un à l'autre. La combinaison de deux ou plusieurs établit la structure composée de certains organes qui, comme les viscères, les glandes, les membranes fibreuses et les os, ne présentent ni analogie, ni ressemblance avec les tissus élémentaires dont ils dérivent. La réunion de ces différens ordres de structure appartient à l'organisation des muscles, où la substance cellulaire et la fibre offrent l'exemple de deux tissus assemblés, mais distincts, qui existent dans le même organe séparément. Les transformations d'organes, décidées par le mélange, la juxtaposition de leurs tissus, ne se montrent guère ailleurs, que dans le passage singulier des membranescellulaires et séreuses, à l'état de corps musculeux et charnus. On pourroit invoquer le témoignage de tous les anatomistes sur ce genre de conversion; mais il suffira de citer Reisselius, Lower, Bonnet, Vicq-D'Azir, qui ont rencontré dans plusieurs cadavres le péricarde, le péritoine, la membrane externe des intestins, ou de la vessie garnis de fibres rouges, épaisses, alongées, et tellement semblables à celles des substances charnues, que leur tissu paroissoit être converti en muscles. Mais si la nature, ajoutant le tissu fibreux aux parties cellulaires, les change en organes musculeux ; il est possible que par un procédé contraire, supprimant le tissu fibreux des muscles, elle les transforme en parties celluleuses. Je me rappelle qu'en disséquant le cadavre d'une personne morte d'hydropisie, j'ai trouvé plusieurs muscles dont les fibres charnues étoient entièrement détruites, et qui ne formoient plus qu'une masse de cellulosités blanchâtres, où la fibre de chacun d'eux avoit laissé son empreinte.

La transformation des tissus, qui, bien que différens, se ressemblent par leur composition chimique, détermineroit un troisième ordre, si elle ne rentroit plutôt dans les changemens relatifs aux matériaux et aux principes constituans des organes, qui font l'objet de la seconde classe. Comme l'ordre, le développement, la proportion de ces principes varient, ils peuvent devenir la source d'une foule d'altérations qui changent le tissu même des parties dont ils offrent les élémens;

De cette manière les cartilages prennent le caractère osseux, et les os se rapprochent des cartilages. Il suffit pour cela, que le phosphate calcaire ou la gélatine augmente ou diminue de proportion, ainsi que la première partie de ce Mémoire en a fourni la preuve.

Enfin, il est des tissus qui diffèrent tellement sous le rapport de la structure et sous celui de la composition, que le passage de l'un à l'autre se fait, non par une véritable transformation, mais par le développement successif d'un tissu étranger à travers le tissu naturel de l'organe, qui semble dès-lors affecter une double structure. La dure-mère, semée de vaisseaux nombreux et bien développés, a quelquefois offert les traits sensibles d'une organisation vasculaire. Cet exemple, entre plusieurs autres, fixe à-peu-près en quoi consiste le dernier genre des transformations dépendantes du tissu des organes.

4°. La quatrième et dernière classe de transformations embrasse tous ces échanges singuliers, dans lesquels un organe se substitue à l'autre pour l'exercice de ses propriétés vitales et de ses fonctions. Cet objet, sur lequel l'inspection des cadavres n'a point de prise, a dû être négligé par les observateurs qui veulent tout ramener aux considérations déduites de la structure anatomique des parties. La manière dont ils envisagent les altérations que ces parties manifestent après la mort, ne leur a jamais permis de saisir un ordre de changemens plus subtils, plus délicats, où les propriétés même de la vie sont immédiatement intéressées. Une telle omission contribue sans doute à entretenir l'incertitude, le vague, l'incohérence, qui règnent dans les écrits d'anatomie pathologique, et qui en ont fait jusqu'à ce jour des collections curieuses, moins propres à éclairer la science qu'à éblouir les demi-savans. On ne manque pas d'observations pour établir les changemens de propriétés et de fonctions qui arrivent à nos organes, et, si l'on n'a pu en déduire un assez grand nombre de données, pour les étudier et les classer d'une manière convenable, c'est qu'on a toujours imaginé qu'ils étoient nécessairement liés aux altérations de forme et de structure, et qu'il falloit en chercher la raison suffisante, non dans l'observation exacte des phénomènes que les organes doués de vie produisent, mais dans l'inspection froide des dégradations que ces organes frappés de mort présentent.

Cependant il est possible que par un singulier concours de circonstances,

circonstances, certains organes deviennent capables d'exercer des propriétés, de remplir des fonctions qui leur étoient jusqu'alors étrangères, et qui même appartiennent à d'autres organes bien différens. Les parties de l'animal où ces dispositions et ces qualités s'introduisent, sont évidemment changées et transformées, quoique leur nouvel état ne coïncide point avec des changemens relatifs dans le système de leur organisation. Si les faits rares et merveilleux ne m'inspiroient une grande défiance, je pourrois alléguer ce transport extraordinaire de l'ouïe et de la vue, qui, abandonnant leur siége véritable, ont paru se placer à l'orifice de l'estomac; ensorte que les sons et les couleurs y excitoient les mêmes sensations que les oreilles et les yeux perçoivent naturellement. Le docteur Pételin a décrit toutes les circonstances d'une semblable transposition des sens chez plusieurs femmes cataleptiques. Il y a cinq ans qu'une jeune demoiselle du département de l'Ardèche, venue à Montpellier pour consulter les médecins sur une affection hystérique, accompagnée de catalepsie, donna l'exemple d'un phénomène aussi étrange. Elle éprouvoit pendant toute la durée de ses attaques, une telle concentration de sensibilité vers la région précordiale, que les organes des sens y étoient entièrement fixés. Elle rapportoit à l'estomac toutes les sensations de la vue et de l'ouïe, qui ne se produisoient plus alors dans les organes accoutumés. Ce phénomène rare, observé chez une personne bien digne d'intéresser, fut un objet d'attention pour les médecins, et de curiosité pour le public. Je ne me dissimule pas que les faits de ce genre, en opposition avec toutes les lois connues de la nature, ne doivent point obtenir, sans difficulté ni sans restriction, l'assentiment des esprits sages qui craignent d'être abusés. Mais si l'on multiplie les observations à cet égard, si l'on constate avec scrupule les moindres circonstances de chaque observation, il faudra bien reconnoître la possibilité d'un phénomène qui ne semble peut-être aussi merveilleux, que faute d'avoir beaucoup de faits semblables auxquels on puisse le comparer. Il seroit facile néanmoins de rappeler plusieurs observations analogues pour ce qui concerne le sens de l'ouïe, dont l'exercice ne nécessite peut-être pas autant que la vue un appareil de structure déterminé, parceque les sensations excitées par le son tiennent à des ébranlemens, à des oscillations qui peuvent frapper avec avantage toutes les fibres de nos organes.

Haller a cité l'exemple d'un homme qui, après une maladie

nerveuse, reçut un accroissement de sensibilité, tel que tous les organes de son corps devenus auditifs, distinguoient, comme l'oreille même, la force et le rapport des sons. Aucun physiologiste n'ignore aujourd'hui que des parties, qui, dans l'état naturel, manquent de sensibilité ou d'irritabilité, peuvent acquérir tantôt l'une, tantôt l'autre, et se montrer irritables ou sensibles dans certaines circonstances, qui cependant ne changent ni leur composition, ni leur texture.

Les organes recélés dans les cavités intérieures du corps, se prêtent beaucoup plus facilement à un échange de fonctions et de propriétés, que ne doivent le faire ceux qui en occupent la surface extérieure. L'organisation de ces derniers étant plus fixe, plus stable, est aussi plus étroitement liée avec les propriétés et les fonctions qui leur appartiennent. Elles en dépendent de si près, que les organes des sens et les membres extérieurs ne sauroient éprouver de changement dans leur structure, qui n'influe en même temps sur le mécanisme de leur action. Les qualités et les opérations des viscères, des glandes et de tous les organes internes, sont plus libres, plus indépendantes, moins assujéties à un mode déterminé de structure : aussi n'est-il pas bien extraordinaire de voir ces organes se suppléer et se remplacer mutuellement. Le canal de l'urètre et le vagin ont fait l'office de l'intestin rectum chez des personnes qui avoient cet intestin fermé ou rétréci. Les matières, au lieu de sortir par l'anus, se dirigeoient vers ces canaux qui, s'ouvrant à leur passage, en procuroient l'évacuation. Un remplacement moins naturel est celui des organes secrétoires par d'autres organes, qui n'ont aucune conformité de structure avec eux, et qui cependant fournissent les humeurs qu'ils sépareroient eux-mêmes, s'ils continuoient de remplir leurs fonctions. Les urines sont quelquefois portées hors des voies naturelles, pour être rendues avec toutes leurs qualités par les organes de la salive, par ceux des narines, par ceux de la transpiration cutanée, par les poumons, par les mamelles, etc. On constateroit aisément qu'il n'y a point d'organe secrétoire qui n'ait évacué des humeurs de toute espèce, et aussi peu altérées que si elles avoient été prises dans l'organe même qui est chargé d'en faire la sécrétion. La nature a souvent choisi des organes bien éloignés de la matrice pour l'écoulement périodique des règles.

Les vaisseaux du nez, des yeux, des seins, de l'ombilic, de l'anus, l'estomac, les poumons, la gorge, ont été tour-

à-tour le siége de cet écoulement. Les propriétés et les fonctions des organes peuvent donc être converties, changées, transformées comme la structure organique, la composition chimique et les qualités physiques de ces parties. Mais nous sommes loin d'avoir étudié ce nouvel ordre de transformations avec autant d'exactitude et de détail que les trois précédens. Les anatomistes français qui s'occupent d'anatomie pathologique, et qui se livrent maintenant à des recherches sur les transformations d'organes, profiteront sans doute des lumières précieuses que cette étude mieux approfondie ne manqueroit pas de répandre sur leur travail.

BRIQUET PNEUMATIQUE,

PAR DUMOTIEZ.

La découverte de l'inflammation de l'amadou par la compression de l'air, faite par un ouvrier de Saint-Etienne en Forez, et consignée dans notre Journal du mois de thermidor an 12, a donné à M. Dumotiez, ingénieur-machiniste, le desir de connoître jusqu'à quel point on pouvoit réduire la capacité de la pompe et la quantité d'air. Après différens essais, il est parvenu à enflammer l'amadou dans des tubes ou pompes de compression d'environ quatre lignes de diamètre et six pouces de longueur. Lorsque ces tubes sont bien calibrés, et que le piston prend juste, il est rare, avec un peu d'habitude, de manquer d'allumer l'amadou par un seul coup de piston.

Ce moyen qui est sans danger et préférable aux différens briquets imaginés depuis peu, a déterminé M. Dumoutiez à construire de très-petites pompes de compression portatives, auxquelles il a donné le nom de *briquet pneumatique*. Il a varié cet instrument, et l'on en trouve de fabriqués en différentes formes et grandeurs, en son domicile, rue du Jardinet, n° 2, près l'Ecole de Médecine.

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à midi + 8,3	à 10 s. + 4,6	+ 8,3	à 7 m......28. 0,30	à 10 s.......27. 9,65	27.11,26
2	à midi + 5,0	à 10 s. + 0,8	+ 5,0	à 10 s......27.11,65	à 8 m.......27.10,10	28.10,85
3	à midi + 1,6	à 8 m. — 2,5	+ 1,6	à 9 ½ m.....28. 0,25	à 9 s.......27.10,62	27.11,53
4	à midi + 3,4	à 8 m. + 1,8	+ 3,4	à 3 ½ s......28. 1,50	à 9 m......28. 1,28	28. 1,45
5	à midi + 7,9	à 10 ½ s. + 4,3	+ 7,9	à 10 ¾ s.....28. 2,50	à 9 m......27.11,80	28. 0,22
6	à midi + 8,3	à 10 s. + 7,0	+ 8,3	à 10 s.......28. 2,38	à midi.....28. 2,05	28. 2,05
7	à 2 s. + 9,6	à 8 m. + 7,3	+ 9,4	à 2 s.........28. 3,50	à 9 ½ s......28. 2,03	28. 3,45
8	à 5 ½ s. + 8,2	à 8 m. + 6,8	+ 8,2	à 8 m.......28. 0,11	à 5 ½ s......27.10,28	27.10,00
9	à midi + 6,8	à 7 ¾ m. + 2,9	+ 6,8	à midi.....27.11,93	à 2 m.......27.11,03	27.11,93
10	à 3 ¾ s. + 4,5	à 7 s. + 1,8	+ 4,5	à 9 m.......27. 1,77	à 7 s.......27. 0,81	27. 0,94
11	à midi + 5,5	à 10 s. + 3 7	+ 5,5	à midi......27. 3,90	à 5 ½ m.....27. 1,05	27. 3,90
12	à midi + 5,5	à 10 s. + 2,3	+ 5,5	à 10 s......27. 1,80	à 2 s......26. 9,80	26. 9,93
13	à midi + 3,4	à 11 ¾ s. + 0,3	+ 3,4	à 10 s.......27.11,68	à 8 m......27. 6,68	27. 8,80
14	à 2 s. + 5,6	à 7 ½ m. + 1,5	+ 3,9	à 8 s........27.10,42	à midi 27.10,05	27.10.42
15	à midi + 8,2	à 7 ¼ s. + 3,4	+ 8,2	à 7 ¼ s.....27.11,18	à midi.......27. 9,68	27. 9 68
16	à m di + 8,7	à 8 ¼ s. + 3,8	+ 8,7	à 8 ½ m.....27. 8,58	à 5 s......27. 5,68	27. 7,68
17	à 2 ½ s. + 6,3	à 9 s. + 1,6	+ 6,2	à 9 s.......28. 0,25	à 8 ¼ m.....28. 8,20	27. 9,60
18	à 2 s. + 5,0	à 6 m. — 0,8	+ 4,6	à 2 s.......28. 2,55	à 9 s........28. 0,45	28. 2.02
19	à midi + 7,7	à 9 s. + 6,0	+ 7,7	à 9 s........27.11,75	à 8 m......27.10,00	27.10,30
20	à midi + 9 4	à 8 ½ m. + 8,0	+ 9 4	à 8 ½ m.....27.11,00	à 10 s.....27. 10,80	27.10,95
21	à midi + 9,2	à 8 s. + 7,8	+ 9,2	à 8 s........28. 1,25	à 8 m.......27.11,87	28. 0,32
22	à midi + 9,6	à 10 s. + 5,4	+ 9,6	à 10 m.....28. 2,52	à 10 s.......28. 1,77	28. 2,27
23	à 3 ¼ s. + 9,0	à 8 m. + 6,4	+ 8,8	à 8 s........28. 1,70	à midi 28. 1,27	28. 1,27
24	à midi + 8,4	à 11 ½ s. + 4,4	+ 8,4	à 9 s.......27.10,83	à midi......27.10,05	27.10,05
25	à midi + 6,4	à 9 s. + 2,4	+ 6,4	à midi......28.10,68	à 9 s.......27. 9,35	27.10,68
26	à 8 m. + 5,9	à 8 ¼ s. + 3,2	+ 3,2	à 8 ¼ s......27. 4,93	à 8 ½ m.....27. 2,30	27. 4,05
27	à midi + 3,1	à 10 s. + 1,6	+ 3,1	à 7 ¾ m.....27. 4,16	à [illegible] s.......27. 2,40	27. 3,07
28	à 3 ¼ s. + 4,8	à 11 ½ s. + [illegible]	+ 3,6	à 11 ½ s....27. 2,60	à 3 ¼ s......27. 1,60	27. 1,83
29	à midi + 4,3	à 7 ¼ s. + 0,3	+ 4,3	à 7 ¼ m.....27. 5,15	à 8 m......27. 4,02	27. 5,00
30	à 3 ¾ s. + 6 0	à 1 m. + 0,3	+ 5,8	à 8 ½ s......27. 4,76	à midi......27. 2,25	27. 2,25
31	à midi + 3 8	à 7 ¾ m. + 0,3	+ 3,8	à 9 s.......27. 8,20	à ¾ m.......27. 6,76	27. 7,76

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,50, le 7
Moindre élévation du mercure.....26.9,80, le 12

Élévation moyenne...... 27. 6,65.
Plus grand degré de chaleur..... +9,6 le 22.
Moindre degré de chaleur........ —2,5 le 3

Chaleur moyenne......... +3,6
Nombre de jours beaux....... 6

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 2 pouces 8 lignes 7 dixièmes.

JANVIER 1806.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	94,0	S-O. fort.	Ciel très-couv., et pluie par intervalles.
2	71,0	O. N-O.	Ciel couv.; éclaircis, neige par intervalles.
3	83,0	S. foible.	Couv. par interv.; neige; ciel trouble; petite pluie.
4	92,0	O. S-O.	Brouillard; ciel couv.; beaucoup d'éclaircis le soir.
5	87,0	S-O.	Ciel très-couv.; pluie par intervalles.
6	94,0	O. S-O.	Ciel très-couv.
7	94,0	S. très-fort.	*Idem.*
8	95,0	S. et S-O.	Eclaircis par interv.; ciel très-nuageux le soir.
9	75,0	O. S-O.	Ciel nuageux tout le jour.
10	90,0	O. S-O. fort	Tempête tout le jour; pluie forte par intervalles.
11	69,0	S-O. et N-O.	Ciel très-nuageux et couv.; pluie par intervalles.
12	81,0	O. S-O.	Ciel couv.; et pluie par interv.; beaucoup d'éclaircis le soir.
13	80,0	O. N-O.	Ciel très-nuageux et nébuleux tout le jour.
14	90,0	O. S-O.	Pluie forte et abondante la plus grande partie du jour.
15	90,0	S. S-O. fort.	Eclaircis pendant le jour; assez beau ciel le soir.
16	87,0	S. S O. fort.	Ciel très-couv.; pluie abondante sur les 6 h. du soir.
17	79,0	S-O.	Ciel nuageux le jour; et assez beau le soir.
18	78,0	S.	Petite gelée blanche; brouillard; ciel nuageux par intervalles.
19	92,0	O. S-O.	Pluie toute la nuit; éclaircis pendant le jour; ciel très-couv. le s.
20	94,0	O. S-O	Ciel très-couv.
21	95,0	O. et N-O.	Brouillard; pluie fine; ciel couv. tout le jour.
22	94,0	O.	Beaucoup d'éclaircis tout le jour.
23	86,0	O. S-O.	Ciel trouble et nuageux; pluie très-fine le matin.
24	93,0	O. S-O.	Ciel très couv. pendant le jour; fort beau ciel le soir.
25	79,0	O. S-O.	Beaucoup d'éclaircis; assez beau ciel par intervalles.
26	82,0	S. fort.	Pluie abondante une partie du jour; ciel très-couv.
27	87,0	S. S-E.	Pluie tout le jour.
28	90,0	S. S-E.	Brouillard; ciel très-nuageux; pluie par intervalles.
29	85,0	S. S-O.	Beaucoup d'éclaircis; ciel couv. par intervalles.
30	89,0	S. S-O.	Pluie la plus grande partie du jour; beauc. d'écl. par interv.
31	71,0	O. et S.S-O.	Ciel nuageux et assez beau par intervalles.

RECAPITULATION.

Jours	de couverts	5
	de pluie	15
	de vent	30
	de gelée	3
	de tonnerre	0
	de brouillard	3
	de neige	1
Jours dont le vent a soufflé du	N.	2
	N-E.	0
	E.	0
	S-E.	6
	S.	9
	S-O.	20
	O.	17
	N-O.	4

ESSAI

SUR UNE NOUVELLE CLASSIFICATION DES SUBSTANCES VOLCANIQUES;

PAR J.-C. DELAMETHERIE.

Ces substances ont éprouvé l'action des feux souterrains; et elles en ont été plus ou-moins altérées à raison de leurs diverses natures et de l'intensité de la chaleur.

Nous savons d'ailleurs que les substances qui ont été vitrifiées, cessent, par un refroidissement plus ou moins prolongé, d'être à l'état de verre, pour passer à l'état pierreux, ainsi que je l'ai rapporté dans le cahier précédent. Elles prennent un grand nombre d'aspects différens : c'est ce qu'on appelle *dévitrification*.

Sir James Hall a fait un grand nombre de belles expériences sur cette *dévitrification*. Il a fait fondre du basalte dans un creuset, en a retiré une partie, laquelle refroidie promptement, a donné un beau verre.

L'autre portion qui étoit dans le creuset, y a resté plusieurs jours, étant toujours dans le fourneau dont on avoit fermé toutes les ouvertures, et qui parconséquent se refroidissoit lentement. Le creuset retiré du fourneau, et cassé, on a vu que la matière qui restoit, n'étoit plus du verre; elle avoit acquis *un état fibreux*, *cristallisé en rayons divergens*, et ayant l'apparence d'une pierre.

Le refroidissement étant encore plus prolongé, cette substance perd son état fibreux pour prendre l'aspect vraiment pierreux, analogue à celui des laves compactes.

Ces beaux faits ont été constatés par un si grand nombre d'expériences, qu'on ne sauroit plus les révoquer en doute.

J'ai de ces verres *dévitrifiés*, pris dans la verrerie de

Sèvres, dont une portion a passé à l'état fibreux. Leur dureté est très-grande. Quelques morceaux sont cristallisés en prismes hexaèdres droits.

La pression plus ou moins considérable qu'éprouvent ces laves dans les grandes coulées, a également une influence considérable sur le nouvel état qu'elles acquièrent. C'est encore ce qu'a démontré Sir James Hall, par plusieurs expériences intéressantes.

Il me semble que d'après tous ces faits, rapportés plus en détail dans mon Discours préliminaire, et dont ces réflexions sont une suite, il est nécessaire de faire une nouvelle classification des substances volcaniques. Je pense qu'*il faut les classer d'une manière conforme à la marche que suit la nature dans leurs productions.*

Les analyses que d'habiles chimistes ont faites de plusieurs substances volcaniques, doivent encore nous guider dans ces classifications.

C'est d'après toutes ces données, que je propose la classification suivante des substances volcaniques. On la rectifiera à mesure que nos connoissances sur ces objets feront des progrès.

Ière CLASSE.

DES LAVES A BASE DE SCHISTE PYRITEUX FERRUGINEUX.

Ces laves sont en général noirâtres lorsqu'elles n'ont pas été altérées.

Elles font mouvoir le barreau aimanté.

Leur pesanteur spécifique est 3000 et au-delà.

Elles donnent à l'analyse depuis 0,14 jusqu'à 0,25 de fer oxidé.

Elles contiennent souvent du soufre.

Au chalumeau, elles donnent un verre noir.

DES LAVES COULANTES A BASE DE SCHISTE PYRITEUX, OU LAVES FONTIFORMES.

Nous allons d'abord considérer ces laves à l'instant qu'elles sortent du volcan, et qu'elles coulent comme un grand fleuve de matières ardentes, *analogues à de la fonte coulante.*

Leur fluidité est quelquefois très-considérable, et paroît comme aqueuse : telle étoit la fluidité de la lave du volcan

de l'île de Bourbon en 1800, observée par Hubert, au rapport de Bory de Saint-Vincent.

Quelquefois la liquidité de cette lave est seulement pâteuse, comme celle du verre ordinaire, et elle coule très-lentement.

« Le fameux torrent de lave qui en 1669 sortit des flancs de l'Etna, après que l'éruption eut élevé une montagne d'une centaine de toises de hauteur au-dessus de la nouvelle bouche, et qui fut si fatal à la ville de Catane, parcouroit quelquefois un mille en quatre heures, quelquefois aussi il mettoit quatre jours à faire quelques pas », dit Dolomieu, Journal de Physique, tome XLIV, page 115, note (1).

Ces laves ont toujours l'apparence d'une fonte impure, et qui contient beaucoup de parties terreuses. J'en ai vu de celles de l'éruption du Vésuve, de 1794, qui lui ressembloit beaucoup; c'est pourquoi je l'appelle *fontiforme*, c'est-à-dire qui a l'apparence de la fonte.

Sa couleur étoit brune.

Elle donnoit un son qui approchoit de celui de la fonte.

Sa pesanteur étoit assez considérable.

DU VERRE VOLCANIQUE DES LAVES FONTIFORMES A BASE DE SCHISTE PYRITEUX.

Cette lave *fontiforme* se convertit quelquefois en vrai verre. Il forme une espèce particulière de verre volcanique.

Chauffé au chalumeau, il fond en verre noir, ce qui le distingue de la véritable obsidienne, dont nous parlerons dans les articles suivans, qui donne un verre incolore.

Du laitier que j'ai pris aux forges d'Indret, et qui ressemble beaucoup au verre, excepté qu'il est plus pesant, donne également du verre noir.

DE LA LAVE FONTIFORME PASSANT A L'ÉTAT DE SCORIES.

Les courans de cette espèce de laves se couvrent bientôt d'une croûte scoriforme plus ou moins épaisse. Ces scories sont remplies de cavités plus ou moins considérables, ce qui leur donne une grande légéreté.

Fondues au chalumeau, elles donnent un verre noir.

DE LA LAVE FONTIFORME PASSANT A L'ÉTAT DE LAVE POREUSE.

Les laves poreuses ne diffèrent des laves scoriformes, que parceque les cavités qu'elles offrent sont plus petites.

DE LA LAVE FONTIFORME PASSANT A L'ÉTAT DE LAPILLO ET DE CENDRES.

Les débris de ces scories, qui se forment même dans l'intérieur du volcan, composent les lapillo et les cendres volcaniques. Il faut supposer que cette lave soulevée du fond du volcan, se repose sur quelques inégalités ou monticules dans l'intérieur du cratère. Il s'y forme des scories en petites masses.

Les fluides élastiques qui se dégagent de l'intérieur du volcan, emportent ces lapillo et ces cendres, ce qui forme une partie de ce tourbillon noir dont sont enveloppés les sommets des volcans dans ces momens. On sait combien ces éjections sont quelquefois abondantes, puisque celles du Vésuve de 79, couvrirent entièrement Pompeia et Herculanum.

Elles sont aussi quelquefois lancées à des distances immenses.

DE LA LAVE FONTIFORME PASSANT A L'ÉTAT DE LAVE COMPACTE OU DE BASALTE.

Enfin ces laves *fontiformes* passent par un refroidissement plus ou moins prolongé à l'état de laves compactes, appelées plus particulièrement *basalte*. Il n'a point de pores.

Sa couleur est d'un brun plus ou moins foncé.

Il a une grande dureté.

Sa pesanteur est 3000.

On y rencontre le plus souvent des substances étrangères, telles que l'olivine, l'augite...

Quelquefois ces laves compactes contiennent beaucoup d'hornblende et du feldspath, tel est le whinstone des Anglais.

L'analyse de ces basaltes ou espèces de laves, prouve qu'elles sont composées du schiste pyriteux.

Kennedy a retiré de la lave de Catane, décrite par Dolomieu,

Silice.	51
Alumine.	19
Chaux.	19. 5
Fer oxidé.	14. 5
Natron	4
Acide muriatique. . .	1

Le même chimiste a retiré d'une lave de l'Etna, dite *santo-venere*, décrite par Dolomieu,

Silice.	50. 75
Alumine.	17. 50
Chaux.	10
Fer oxidé	14. 25
Natron.	4
Acide muriatique. . .	2

Le même chimiste a retiré d'un basalte de Staffa,

Silice.	46
Alumine.	16
Chaux.	9
Fer oxidé.	16
Natron.	4
Acide muriatique.	1
Eau et matière volatile. .	5

Le même chimiste a retiré du whinstone,

Silice.	46
Alumine.	19
Chaux.	8
Fer oxidé.	17
Natron.	3. 5
Eau et substances volat.	4. 5
Acide muriatique. . . .	1

Klaproth a retiré d'un basalte prismatique, de Hasenberg en Saxe,

Silice.	44. 52
Alumine.	16. 75
Magnésie.	2. 25
Fer oxidé.	20
Manganèse oxidé.	0. 12
Natron.	2. 60
Uue portion de charbon.	

Dolomieu, dont les travaux ont jeté beaucoup de jour sur cette partie de la minéralogie (1), avoit donné à toutes ces

(1) J'ai dit dans le cahier précédent, page 59, « Un grand minéralogiste m'écrivoit: je viens de faire trois cents lieues à pied, le marteau à la main, cassant sans cesse des minéraux, et je n'ai pas trouvé un seul cristal... ». On m'a demandé le nom de ce minéralogiste, c'étoit Dolomieu.

espèces de laves le nom de *laves argilo-ferrugineuses*. On voit que d'après les analyses il faudroit les appeler plutôt *laves siliceo-ferrugineuses*.

DE LA LAVE FONTIFORME PASSANT A L'ÉTAT DE LA POUZZOLANE.

Les pouzzolanes paroissent formées des espèces de laves ou basaltes dont nous venons de parler, lesquelles sont plus ou moins décomposées, et passent à l'état terreux. Elles contiennent la même quantité de fer oxidé.

Bergmann a retiré de la pouzzolane,

Silice.	55 à 60
Alumine.	19 à 20
Chaux.	5 à 6
Fer oxidé.	15 à 20

Dodun a retiré de la pouzzolane d'Italie,

Silice.	51
Alumine.	25
Chaux.	3
Fer oxidé.	16
Perte.	6

On voit par ces analyses que ces espèces de laves *fontiformes* et leurs diverses variétés, contiennent une moitié de leur poids de silice, et une quantité considérable de fer depuis 0.14.5 jusqu'à 0,20, et 0,25°.

Quelques-unes contiennent également du soufre.

Tous ces volcans rejettent une grande quantité de soufre et d'acide sulfureux. Quelquefois même cet acide sulfureux se change en acide sulfurique, comme dans le *rio-vinagre*, rivière du vinaigre, qui descend du volcan Pulazzé au Pérou, au rapport de Humboldt.

Il me paroît qu'on peut conclure de tous ces faits, que les laves de ces volcans sont en partie composées d'un schiste pyriteux. Les schistes fournissent la silice, l'alumine.... Les pyrites fournissent d'un côté le soufre et l'acide sulfurique dont nous venons de parler.

De l'autre côté, elles fournissent cette grande quantité de fer que contiennent ces espèces de laves.

Quelquefois ces pyrites contiennent une portion de cuivre.

Dans les dernières éruptions du Vésuve, les laves qui en sont sorties ont été bientôt couvertes d'un cuivre muriate. Le cuivre a été fourni par des pyrites cuivreuses, et l'acide muriatique par du sel marin décomposé.

Ces espèces de laves paroissent former la masse principale de la plupart des grandes éjections volcaniques.

IIe CLASSE.

DES LAVES COMPOSÉES DE PORPHYRE A BASE DE PÉTROSILEX.

Les observateurs ont constaté qu'un grand nombre de volcans se trouvent dans des montagnes porphyriques. Le Mont-d'or, le Puy-de-Dôme, le Cantal... sont des montagnes dont la base est porphyrique. . . . .

Le pic de Ténérife est une montagne composée de courans porphyriques, suivant Cordier.

Humboldt et Bonpland disent que Chimboraço est une montagne porphyrique. Ils m'ont donné de ces porphyres dont la couleur est grise, et qui contiennent des petits cristaux de feldspath.

Mais les porphyres sont en général de deux espèces :

Les uns sont à base de pétrosilex très-fusible.

Les autres ne sont pas à base de pétrosilex ; tels sont les porphyres verts, rouges antiques, noirâtres des Vosges.... J'appelle cette base *téphrine* (1).

Nous allons parler ici des laves composées de porphyre à base de pétrosilex. Je dois à l'amitié de plusieurs savans, des échantillons de ces laves, qu'ils ont pris eux-mêmes sur les lieux.

Fleuriau-Bellevue m'en a donnés qu'il a pris à Lipari, et dans les autres volcans d'Italie.

Cordier m'en a donnés qu'il a pris au pic de Ténérife.

Humboldt et Bonpland m'en ont aussi donnés qu'ils ont apportés des volcans du Pérou et du Mexique.

Il doit donc se trouver dans les éjections de ces volcans, diverses espèces de laves provenant de ces diverses espèces de porphyre. Nous allons effectivement en faire connoître plusieurs.

---

(1) *Téphrias* est un nom donné par Pline, à un ophite de couleur cendrée.

DU VERRE VOLCANIQUE COMPOSÉ DE PORPHYRE PÉTROSILICEUX.

Lapis obsidianus Plinii.
Pierre gallinace. Miroir des Incas du Pérou.

Cette espèce de porphyre, qui est très-fusible, donne d'abord des verres volcaniques transparens sur les bords, quoiqu'ils aient en général un aspect noirâtre. C'est la première espèce de laves qu'ils fournissent lorsqu'ils ont été assez chauffés.

Le verre artificiel cristallise quelquefois en prismes hexaèdres; mais on n'a pas encore trouvé le verre volcanique cristallisé.

Celui dont nous parlons est d'un brun plus ou moins approchant du noir.

Il donne quelquefois des étincelles au briquet.

Sa pesanteur est 2340.

Il donne au chalumeau un verre incolore et bulleux.

J'ai du verre de Lipari qui m'a été donné par Fleuriau-Bellevue, lequel est d'un brun clair sur les bords, quoiqu'en masse il paroisse noir. Il est en si grande quantité à Lipari, que Spallanzani a dit :

« Je n'exagère pas en disant que les deux tiers de l'île de Lipari, qui a dix neuf milles et demi de tour, sont vitrifiés ». Voyage de Spallanzani, tome III, page 93, traduction de Senebier.

Ce verre est aussi assez commun au Pérou, où il porte le nom *de miroir des Incas*, et au Mexique. J'en ai que m'ont donné Humboldt et Bonpland.

Collets-Descotils a analysé une espèce de verre du Mexique. Il en a retiré, ...

Silice.	72	
Alumine.	12	5
Fer et manganèse.	2	
Potasse et soude.	10	
Perte.	3.	5

Drapier a retiré d'un autre verre volcanique du Mexique,

Silice.	74	
Alumine.	14.	20
Chaux.	1.	20
Fer et manganèse.	5	
Soude et potasse.	3.	30
Perte.	4.	30

Il a retiré d'un autre verre du Mexique,

Silice.	71
Alumine.	13. 40
Chaux.	1. 60
Fer et manganèse.	4
Soude et potasse.	4
Perte.	6

DU PERLSTEIN.

Werner a donné le nom de *perlstein* (pierre de perle) à une substance qui se trouve dans les terreins de Tockai, que l'on regarde communément comme volcaniques, quoique ce ne soit pas son opinion. Ce perlstein est un petit globule arrondi comme une perle, et qui a l'aspect vitreux. J'en ai de Cinapecuaro au Mexique, et qui a toute l'apparence d'un verre volcanique. L'analyse ne laisse aucun doute à cet égard.

Vauquelin a retiré du perlstein de Cinapecuaro,

Silice.	77
Alumine.	13
Chaux.	1. 6
Fer et manganèse.	3
Potasse.	2
Soude.	0. 7
Eau.	4

Klaproth a retiré du perlstein de Hongrie,

Silice.	75
Alumine.	12
Chaux.	0. 50
Fer oxidé.	0. 60
Natron.	4. 50
Eau.	4. 50

DU VERRE VOLCANIQUE, PORPHYRIQUE, PÉTROSILICEUX, CONTENANT DES CRISTAUX DE FELDSPATH.

Porphyre à base d'obsidienne.
Obsidian-porphyre de Werner.

On a de ces verres volcaniques noirs qui contiennent une grande quantité de cristaux de feldspath blancs. Ils for-

ment un vrai porphyre à base d'obsidienne. On en trouve de semblables au Mondor en Auvergne.

Ce porphyre à base d'obsidienne, prouve que ces espèces de laves volcaniques sont formées de porphyres à base de pétrosilex, et contenant beaucoup de feldspath.

L'obsidienne base de ce porphyre, donne, au chalumeau, un verre incolore, quelquefois blanc et bulleux.

DE LA LAVE VITREUSE COMPOSÉE DE PORPHYRE PÉTROSILICEUX.

Pechstein-porphyr de Werner. Variété.

Cette lave vitreuse diffère du verre volcanique, en ce que sa vitrification n'est pas aussi avancée. Sa cassure n'est pas concoïde comme celle du verre, mais elle est inégale à parties séparées.

J'en ai de verdâtre du puy de Griou, qui m'a été envoyée par Lacoste-Plaisance.

J'en ai d'un brun plus ou moins foncé qui m'ont été envoyés dans ma collection de Saxe.

Ces laves contiennent quelquefois de petits cristaux isolés de feldspath.

Elles donnent au chalumeau un verre incolore et bulleux.

Klaproth a retiré d'un de ces pechstein-porphyr ou lave vitreuse de Gensenbach, près Meissen en Saxe, les mêmes produits que des autres substances volcaniques de cette espèce, savoir,

Silice.	73
Alumine.	14. 50
Chaux.	1
Fer oxidé.	2
Manganèse oxidé.	0. 10
Natron.	1. 75
Eau.	8. 50

DE LA LAVE RÉTINIQUE COMPOSÉE DE PORPHYRE PÉTROSILICEUX.

Pechstein porphyr de Werner. Variété.

La lave ritinique diffère de la lave vitreuse en ce que sa cassure est plus résineuse. J'en ai des morceaux qui viennent

des monts Euganiens, qui ressemblent parfaitement à des morceaux de résine.

Elle donne au chalumeau un verre incolore.

Klaproth a retiré d'une lave rétinique de Planiz en Saxe, des produits analogues à ceux des substances volcaniques;

Silice.	59
Alumine.	18. 5
Chaux.	4
Fer oxidé.	3. 5
Natron.	3
Eau.	8
Perte.	4

Bergmann jeune a retiré de la lave du puy Griou.

Silice.	78
Alumine.	3
Chaux.	4. 5
Fer oxidé.	2
Natron.	4
Eau.	7
Perte.	2. 5

On voit que toutes ces espèces de verre et de laves vitreuses contiennent une très-petite quantité de fer, et les trois quarts de silice.

Le natron n'y est pas abondant; mais on sait que dans nos verres artificiels, dans lesquels on met beaucoup de natron pour la fusion de la silice, ce natron ne se retrouve plus dans l'analyse de ces verres; il a été dissipé par l'action du feu, comme le prouve l'analyse faite par Vauquelin, du verre dévitrifié, que lui avoit envoyé Bellevue.

DE LA LAVE VITREUSE, PORPHYRIQUE, PÉTROSILICEUSE, PASSANT A L'ÉTAT FIBREUX.

Ces laves vitreuses en se refroidissant lentement, passent à l'état fibreux, de la même manière que les verres artificiels.

J'ai des laves vitreuses de la province de Quito au Pérou, dont la partie vitreuse donne un verre incolore bulleux. Elles sont remplies de petites boules opaques cristallisées en rayons divergens. C'est une véritable *dévitrification*.

Cette

Cette partie dévitrifiée fond au chalumeau, en verre incolore, quelquefois blanchâtre.

J'ai également des laves de Lipari, remplies de petites boules blanches. Je les regarde comme des *dévitrifications*.

Mais on voit encore plus distinctement dans d'autres morceaux de verre de Lipari, le passage du verre à l'état fibreux.

DE LA PIERRE PONCE.

Enfin la ponce est le dernier passage de cette lave à l'état fibreux. Celles qu'on emploie dans le commerce, viennent presque toutes de Lipari. Spallanzani, qui les a visitées en détail, en distingue de quatre espèces :

1°. Celle dont on se sert dans les arts : elle est blanche, soyeuse, légère, fibreuse...

Au chalumeau elle donne un verre incolore, bulleux.

2°. Une seconde espèce d'un gris sale plus compacte, fibreuse.... Quelques morceaux nagent sur l'eau, d'autres s'y enfoncent.

3°. La troisième espèce ressemble beaucoup à la seconde; mais elle n'est pas fibreuse; elle passe déjà à l'état de lave compacte.

4°. La quatrième espèce n'est pas également fibreuse; elle s'enfonce dans l'eau... Elle se rapproche encore plus des laves compactes.

J'ai également des laves *vitreuses chatoyantes* du Mexique, qui passent à l'état fibreux de la ponce.

J'en ai également du pic de Teyde à Ténérife.

Klaproth a retiré de la ponce,

Silice.	77. 50
Alumine.	17. 50
Fer oxidé.	1. 75
Manganèse oxidé.	
Perte	3. 25

Sans doute il y a de la potasse dans ces 3.5 de perte; car Kennedy a retiré de la ponce une portion de potasse.

DES LAVES VITREUSES COMPOSÉES DE PORPHYRE A BASE DE PÉTROSILEX, REPASSANT A LÉTAT DE PORPHYRE.

Ces laves en se dévitrifiant encore davantage, reviennent à leur premier état de porphyre. Mais ces porphyres recomposés n'ont jamais le *facies* des porphyres formés par la voie aqueuse. Ils présentent un grand nombre de variétés.

Ire VAR. Porphyre recomposé, formant les ponces compactes (4e variété) dont nous venons de parler.

IIe VAR. Porphyre recomposé ayant un aspect plus ou moins terreux, à pâte pétrosiliceuse, qui, au chalumeau, fond en verre incolore, contenant des cristaux de feldspath, et quelquefois de hornblende : tels sont les porphyres qui forment la base du Puy-de-Dôme, celle du Mondor...

Les porphyres des monts Euganiens sont de la même nature.

Ces porphyres forment une des variétés des *floez-porphyr* de Werner. Il leur a donné ce nom, parceque souvent ils forment des couches superposées sur des couches calcaires, les éruptions volcaniques qui les ont formées ayant été postérieures à la formation de ces couches calcaires.

IIIe VAR. Quelquefois ce porphyre est scissile et presque feuilleté. Sa pâte est pétro-siliceuse et contient quelques cristaux de feldspath. Elle fond en verre incolore. C'est ce que Werner appelle *porphyr-schieffer*. Il lui a aussi donné le nom de *kling-stein*, parceque ce porphyre est sonnant. C'est la phonolite de D'Aubuisson.

L'analyse qu'en a faite Klaproth, lui a donné les mêmes produits que toutes les autres substances volcaniques de cette seconde classe que nous venons de décrire. Il en a retiré,

Silice.	57. 25
Alumine.	23. 30
Chaux.	2. 75
Fer oxidé.	3. 25
Manganèse oxidé.	3. 25
Natron.	8. 10
Eau.	3

IVe VAR. Cette variété rapproche plus que les autres des vrais porphyres. J'en ai une variété de Lipari, dont la pâte est un pétrosilex d'un brun rougeâtre, fondant au chalumeau en verre incolore, et qui contient des cristaux de feldspath.

J'en ai d'autres qui viennent des monts Euganiens, et qui ressemblent beaucoup à celui-ci.

V^e VAR. Porphyre recomposé, qui contient des cristaux de hornblende.

La pâte fond au chalumeau en verre incolore.

Et l'hornblende en verre noir.

DE LA FARINE FOSSILE.

On trouve auprès des volcans éteints de Santa Fiora en Toscane, une substance terreuse, fine, blanche, et d'une grande légéreté. On lui a donné le mauvais nom *de farine fossile.*

Il paroît que c'est une espèce de *ponce décomposée* à l'état pulvérulent. C'est pourquoi j'aimerois mieux lui donner le nom *de ponce pulvérulente.*

Sa pesanteur est 0,3620.

Fabroni en a retiré,

Silice.	55
Magnésie.	15
Alumine.	12
Chaux.	3
Fer oxidé.	1
Eau.	14

Dans le temps on ne savoit pas que toutes ces substances volcaniques contenoient des alkalis : ainsi il est vraisemblable que cette farine en contient.

Tous les faits que nous venons de rapporter prouvent que les substances volcaniques de cette seconde classe sont composées de porphyre à base de pétrosilex, contenant très-peu de fer, tandis que celles de la première classe, composées de schistes, contiennent une quantité considérable de fer.

Dolomieu a distingué des *laves à base de pétrosilex.* Mais toutes celles-ci contiennent des feldspaths. Ce qui ne permet pas de douter qu'*elles ne soient composées de porphyres à base de pétrosilex.*

Ces laves ont coulé comme celles de la première classe; elles ont ensuite éprouvé divers degrés de refroidissement, qui leur ont donné les différens *facies* qu'elles présentent.

IIIe CLASSE.

DES LAVES TÉPHRINIQUES OU A BASE DE TÉPHRINE.

Ces laves paroissent composées de porphyre, dont la base n'est pas pétrosiliceuse, et que j'appelle *téphrine* (1).

Leur couleur est cendrée, plus ou moins foncée.

Leur dureté est assez considérable.

Leur pesanteur est 27 à 28.

Au chalumeau elles donnent un verre noir.

DES LAVES COMPOSÉES DE PORPHYRE A BASE DE TÉPHRINE LESQUELLES CONTIENNENT DES CRISTAUX DE FELDSPATH.

J'ai de ces laves qui viennent d'Auvergne, leur pâte est poreuse et d'un brun noirâtre. Elle contient des cristaux de feldspath blanchâtre.

Cette pâte donne un verre noir.

DES LAVES A BASE DE TÉPHRINE, LESQUELLES CONTIENNENT DE L'HORNBLENDE, DE L'AUGITE...

Quelques-unes de ces laves contiennent des cristaux de hornblende, de l'augite. J'en ai qui viennent de la Barbade, de de l'île Bourbon... Leur pâte est d'un brun noirâtre ou rougeâtre, fondant ordinairement au chalumeau en verre noir.

Les cristaux de hornblende sont bien prononcés.

Toutes ces laves à base de ces espèces de porphyre, ont coulé comme toutes les autres; elles ont ensuite pris par les divers degrés de refroidissement qu'elles ont subi, la consistance et les différens aspects qu'elles ont aujourd'hui.

DES PRÉTENDUES LAVES GRANITIQUES.

Plusieurs minéralogistes ont parlé de *laves granitiques*; mais les observateurs, et Bellevue en particulier, ont bien constaté qu'*on ne trouve point du quartz dans les laves*

---

(1) Il y a deux espèces d'ophite, dit Pline, liv. 36, chap. 7,

L'un appelé *téphrias*, de sa couleur cendrée.

L'autre *memphite* du lieu d'où on le tire.

La *téphrine* forme la base des porphyres, dont la base n'est pas pétrosiliceuse, et des amygdaloïdes.

C'est pourquoi j'en fais une *nouvelle espèce minérale* que je place à la suite des pétrosilex.

connues : et comme presque tous les granits contiennent du quartz, on en doit conclure que les laves qu'on a cru *granitiques*, ou à base de granit, sont réellement à base de porphyre.

IVe CLASSE.

DES LAVES LEUCITIQUES.

Quelques volcans d'Italie, tels que le Vésuve (et quelques autres en allant du côté de Rome), vomissent, ou ont vomi des laves qui contiennent une grande quantité de leucites noyés dans une pâte d'un gris plus ou moins noirâtre.

Cette pâte, traitée au chalumeau, donne un verre le plus souvent noirâtre. Quelquefois cependant je l'ai trouvée incolore, un peu grisâtre.

Ces laves ont coulé comme toutes les autres dont nous avons parlé, et par leurs divers degrés de refroidissement, ont passé par les divers états que nous leur connoissons.

La classification des substances volcaniques que je viens de proposer, me paroît plus naturelle que celle que nous avons jusqu'ici. J'y suis les différens états de ces substances depuis l'instant qu'elles sortent coulantes du volcan, jusqu'à leur parfait refroidissement.

Dans ces différentes périodes de refroidissement elles acquièrent divers degrés de consistance, et fournissent toutes les variétés de laves que nous connoissons.

Je ne décris point ici toutes les variétés que présentent ces laves à raison des diverses substances qu'elles contiennent, telles que l'olivine, l'augite, les diverses espèces de zéolite... Plusieurs ont été ensuite décomposées soit par l'action des acides, soit par celle du temps... Je me borne à une classification générale.

Je soumets ces réflexions aux savans qui s'occupent de cette partie de nos connoissances.

NOUVELLES LITTERAIRES.

Tableau Méthodique des espèces minérales, présentant la série complète de leurs caractères, et la nomenclature de leurs variétés. Extrait du Traité de Minéralogie de M. Haüy,

et augmenté de nouvelles découvertes, auquel on a joint l'indication des gisemens de chaque espèce, et la description abrégée des minéraux du Muséum d'Histoire naturelle ; par J. A. H. Lucas, adjoint à son père, garde des galeries du Muséum d'Histoire naturelle, et agent de l'Institut national. Première Partie, 1 vol. in-8°, imprimé avec l'approbation de l'Assemblée administrative des professeurs du Muséum d'Histoire naturelle. A Paris, chez Levrault-Schoell et compagnie, rue du Foin, n° 12; et à Strasbourg chez Levrault et compagnie.

« Préposé avec mon père, dit l'auteur, à la garde des collections d'Histoire naturelle du Muséum, et voué par goût à l'étude de la minéralogie (dont je dois les premières notions à M. Dauberton), j'ai été, plus que personne, à portée de sentir combien la disposition actuelle des minéraux dans le Muséum, offroit d'avantages pour l'étude. J'ai donc pensé qu'il seroit utile de donner un extrait du grand ouvrage de M. Haüy, qui présentât le tableau des espèces minérales considérées dans leur ensemble, et d'y joindre une description abrégée de la belle collection du Muséum d'Histoire naturelle.

» C'est la première Partie de cet ouvrage que j'offre en ce moment au public ; elle est extraite presque en entier du Traité de Minéralogie de M. Haüy, publié il y a quatre ans.

« Diverses circonstances ayant retardé la publication de ce tableau, imprimé depuis trois ans, j'ai cru qu'il étoit indispensable, pour mettre mon ouvrage au courant des connoissances acquises jusqu'à ce jour, de réunir dans un appendice, sous le titre *d'Additions et de Corrections*, les différentes observations dont les travaux des minéralogistes et des chimistes ont enrichi la science pendant cet intervalle ».

Tel étoit le but de l'auteur, qu'il a parfaitement rempli.

Histoire Naturelle et Mythologique de l'Ibis ; par Jules-César Savigny, membre de l'Institut d'Egypte ; ornée de planches gravées par Bouquet, d'après les dessins de H.-J. Redouté et Barraband ;

Avec cette épigraphe :

Libycisque vescens ipsa scorpionibus.

PHILE.

A Paris, chez Allais, quai des Augustins, n° 39, année 1805. 1 vol. in-8° de 224 pages.

Dans la première partie de cet ouvrage, l'auteur, traçant

le portrait de l'ibis d'après les anciens, prouve que les modernes en ont fait de fausses applications à d'autres oiseaux de l'Egypte actuelle; que Bruce le premier a découvert ou reconnu l'*ibis blanc*. L'auteur constate l'identité de l'ibis noir, avec une autre espèce plus commune et mieux connue; ensuite, contre l'opinion générale des anciens et des modernes, il prouve, par des raisonnemens tirés de la construction de ces oiseaux, que jamais ils n'ont mangé ni pu manger de serpens. Il attaque également l'existence des *serpens volans*, comme un récit sans preuve de fait, et d'ailleurs incompatible avec la construction de ces reptiles.

Dans la seconde partie de son livre, il recherche les causes originelles de ces récits, et il établit qu'ils ont passé d'un sens allégorique et figuré à un sens historique et positif qui les a dénaturés; que les serpens *volans* ont été l'emblême des vents vénéneux d'Afrique, qui désolent l'Egypte à une certaine époque de l'année, et que les *ibis* ont été l'emblême d'une autre époque marquée par l'arrivée de ces oiseaux, époque à laquelle étoit *chassée* et *dévorée* l'influence contagieuse des *poisons* ou serpens *aériens*. Il faut voir dans l'ouvrage même les raisonnemens très-ingénieux de l'auteur. Cette dissertation peut être regardée comme un modèle, par sa méthode de passer du positif connu à l'hypothétique inconnu. L'un de ses résultats incontestables est la fausseté d'un récit historique jusqu'ici presque généralement admis, parconséquent la nécessité de porter dans l'étude de l'histoire en général un esprit de réserve et de défiance contre la crédulité des premiers *conteurs*, et le peu de critique de leurs répétiteurs.

Essai sur le nivellement.

Nunc utile multis.

JUVÉNAL, sat. 7, ver. 96.

1 vol. in-8° avec 9 planches renfermant 68 figures.

A Paris, chez Firmin Didot, libraire, rue Thionville, n° 10;
Delance, impr.-libraire, hôtel de Clugny, rue des Mathurins.

De nouveaux instrumens étoient employés pour le nivellement, et n'étoient pas décrits.

L'auteur, M. Busson-Descans, ingénieur en chef, les fait connoître. Il a donné la description de plusieurs niveaux à bulles d'air, à une ou deux lunettes, le plus simple des niveaux à perpendicule, celle de deux clitomètres (niveau de pente) très-ingénieux... Cet ouvrage ne peut qu'être très-utile aux ingénieurs, et à tous ceux qui s'occupent de nivellement.

TABLE

DES MATIERES CONTENUES DANS CE CAHIER.

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MARS AN 1806.

FAITS POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE L'ARGENT;

Par le Professeur PROUST.

Le muriate d'argent est dissoluble dans l'acide muriatique; il s'en sépare en cristaux octaèdres : cette dissolution se décompose si on l'étend d'eau ; le muriate se précipite.

Cet acide versé sur de l'argent de départ, l'attaque, le transforme en muriate; il s'en échappe un gaz qui fait sauter le bouchon : ce ne peut être que de l'hydrogène. L'acide qui se trouve affoibli ne retient presque rien en dissolution, car à peine s'il se colore avec l'eau hydrosulfurée.

Que Bergmann nous ait donné ce muriate pour un composé de 75 d'argent et 25 d'acide, à la bonne heure; mais que des modernes certainement bien au courant de l'oxida-

tion, nous répètent : le muriate d'argent se compose de 75 d'argent et 25 d'acide... Quand se rappelleront-ils de l'oxigène ?

Le muriate d'argent ne perce point les creusets, il ne les attaque pas, il n'en pénètre pas même la superficie.

Le muriate d'argent ne m'a pas paru volatil. Durant la première impression de la chaleur, et à l'aide de l'humidité seulement, il s'en échappe une fumée qui se condense dans le vide d'un creuset que l'on superpose. C'est un sublimé qui a, comme Staahl l'avoit observé, les apparences d'une farine d'arsenic ; mais quand le muriate est fondu, il n'exhale plus de ces vapeurs, il reste fixe au fond des creusets. Quatre gros de muriate fondu ont été tenus rouge-cerise pendant demi-heure, dans un creuset de Hesse couvert. Le creuset, au sortir de cette épreuve, avoit perdu 6 grains, mais c'est uniquement parcequ'un peu de muriate s'étoit fait jour par un de ces défauts de continuité qui se trouvent si souvent dans la pâte quand elle n'a pas été soigneusement corroyée avant de passer au tour.

Demi-once du même muriate chauffé aussi long-temps dans une retorte lutée, n'a point attaqué le verre, n'a pas donné le plus léger soupçon de sublimé. Sage l'avoit également vu.

Le muriate chauffé à ce degré est transparent; il a un ton gris de perle qui le distingue de tout. Sous cet aspect, il est si parfaitement en harmonie avec les muriates natifs, qu'il est impossible de ne pas les confondre. Leurs proportions sont les mêmes, tant il est vrai que la nature n'a pas deux balances pour ces sortes de combinaisons.

Le muriate a une tendance marquée à cristalliser en octaèdres. J'ai une masse de quatre onces dans l'épaisseur de laquelle il s'est formé une géode horizontale qui en est tapissée. La solution du muriate dans l'ammoniaque, le laisse aussi se déposer en octaèdres réguliers.

La dissolution ammoniacale peut se conserver bien des années, sans que le muriate tende à se décomposer; mais si l'on vient à forcer la séparation par une chaleur même modérée, il peut se former de l'oxide fulminant. Le fait suivant me l'apprit. Je plaçai à une chaleur douce une capsule avec de la dissolution ammoniacale, dans le dessein d'en recueillir le muriate. La liqueur évaporée à un certain degré, et quelques grains de dépôt déjà formés, je l'enlevai par le bord et la mis par une distraction blâmable dans mon autre main; la poudre

du fond ne tarda pas à détoner : elle creva le fond de la capsule, et son explosion me lança toute la liqueur au visage ; j'en fus quitte pour être barbouillé de noir pendant quelques jours.

Pour se faire une idée nette des caractères de ce muriate, et même pour le donner à connoître dans l'enseignement, il faut le couler demi-rouge dans une bassine d'argent, et l'y promener circulairement, comme on feroit avec du nitre fondu. Il en sort alors une plaque mince, transparente, flexible, qui se laisse couper aux ciseaux presque comme de la corne de lanterne.

Si on la laisse refroidir dans le creuset pour en tirer des masses plus épaisses, on peut, comme l'a remarqué Kunckel, la tourner et en faire des tabatières ; ce qui réussit mieux, dit-il, au marc qu'à l'once. J'en ai des plaques qui ont une nuance rouge, et les jaspures de l'écaille ; mais la lumière les rembrunissant continuellement, elle diminue parconséquent le mérite qu'elles pourroient avoir en bijoux.

Kunckel, dans son Laboratoire chimique, donne un moyen de réduire le muriate, qui est expéditif, et n'expose pas à de grandes pertes. Traitez, dit-il, trois parties de plomb en grenaille avec une d'argent corné dans une retorte, le plomb se changera en muriate, et surnagera l'argent qui se trouvera réduit. Le produit cependant n'est pas de l'argent réduit, il faut encore coupeler pour lui enlever une bonne portion de plomb ; mais ce procédé est susceptible d'amélioration ; trois parties de plomb sont beaucoup trop. On enveloppe le muriate, que je suppose fondu, dans une feuille de plomb double de son poids, plomb réduit du sel de saturne ; on coupelle et l'on obtient tantôt 73 centièmes, tantôt 74 et fraction. Dans quatre opérations je n'ai pu atteindre 75 et fractions, ce qui est le produit réel. Il se perd donc un peu d'argent : je ne sais si le muriate de plomb qui se volatilise y contribue.

On recommande aussi de réduire le muriate par le carbonate de potasse. Ce moyen est embarrassant, il expose à des pertes considérables, à cause du gonflement, de l'extravasation et de la grandeur du creuset qu'il faut prendre pour l'éviter, même avec des petites quantités de muriate.

La potasse caustique est plus avantageuse, puisque la réduction s'opère sans gonflement ; mais pour des quantités de muriate un peu fortes ce moyen devient cher.

Ayant eu jusqu'à une livre de muriate, résultat de ces précipitations répétées qu'on a lieu de faire dans un laboratoire, j'ai préféré le moyen suivant, dont Sage est auteur.

Il consiste à faire bouillir dans une poële de fer, le muriate avec quelques morceaux de fer et de l'eau. Le départ s'opère très-promptement. On jette la liqueur qui est du muriate de fer; on renouvelle l'eau; on agite parfois, et l'on obtient une poudre d'argent, qui n'a besoin que d'être lavée et fondue avec un peu de salpêtre et de borax pour nétoyer l'argent de quelques restes d'oxide de fer. Si l'on veut s'assurer de l'entière décomposition du muriate, il suffit de passer au soleil la poudre d'argent. La lumière la violette, et l'obscurcit si elle conserve encore du muriate.

Pour juger de la valeur de ce moyen, je fis l'expérience suivante :

Je traitai dans une petite bassine d'argent cent parties de muriate en poudre, bien sec, avec autant de limaille de fer et de l'eau suffisamment. L'opération finie, le muriate de fer évacué, et les poudres lavées, j'ajoutai dix-huit parties de mercure pour rassembler l'argent. L'amalgame distillé donna 72 $\frac{1}{2}$; il devoit rendre 75 $\frac{1}{4}$. Je repassai les limailles avec un peu de mercure, et j'obtins encore 2 $\frac{1}{2}$ d'argent : total 75. La perte ne fut donc que d'un quart d'unité ou de quatre grains, parceque l'expérience se fit sur 1600 grains de muriate.

Ce résultat fait voir que pour des quantités médiocres de muriate, on en fait la réduction sans peine et sans pertes sensibles. Dans le travail en grand, elle est encore plus expéditive, puisqu'il ne s'agit que de placer le muriate sur du plomb dans la coupelle.

L'argent que l'on sépare du muriate par la potasse, quoique bien fondu, n'est pas toujours exempt d'en contenir des restes. Faisant un jour forger une masse d'environ 8 onces, je fus surpris de la voir se feuilleter sous le marteau. En l'examinant je découvris du muriate non réduit entre les feuillets. M. Fernandez a aussi fait cette observation de son côté; on la trouvera à la suite de cet article.

Le muriate d'argent se rencontre fréquemment dans les minéraux d'Amérique; il accompagne l'argent natif; il se trouve disséminé dans les sulfures, dans les carbonates, dans les roches siliceuses, au point d'y être tout-à-fait imperceptible. J'ai examiné une mine de la province de Caracas, qui ne me donna, par l'application des acides, que 11 marcs au quintal;

mais l'ayant fondue avec l'oxide de plomb, la potasse et le charbon, elle rendit un régule qui laissa 19 marcs sur la coupelle. Ce minéral contenoit sa richesse en deux états, en métal et en muriate. L'argent de cette mine contenoit de plus un trente-sixième d'or; sa matrice étoit siliceuse.

Pour découvrir le muriate, on fait bouillir le minéral en poudre avec de l'eau et un peu de limaille de fer ou de zinc; le muriate se décompose; on lave; on applique l'acide nitrique, et l'on découvre l'argent. Pour la lessive muriatique, on la précipite avec de la dissolution d'argent, et on en recueille une portion de muriate qui représente rigoureusement celui qui existoit dans la mine.

Il vient quelquefois du Pérou des morceaux de muriate natif de la plus grande pureté. J'en ai un d'environ 10 onces, qui porte pour matrice du carbonate rhomboïdal. Ce muriate est transparent, perlé, et se laisse couper sans s'égriser. Ses rognures exposées au soleil, y prennent la teinte violette en peu d'instans; il fond dans une retorte, sans perdre aucun de ses caractères et sans diminuer de poids. Si on l'approche de la flamme d'une bougie, il coule en gouttes rouges comme du suc de groseilles, qui blanchissent en refroidissant; il faut les recevoir sur une plaque de verre. Le muriate artificiel fondu donne aussi ses gouttes colorées. Le muriate natif enveloppé d'une feuille de plomb, ne donne pas au-delà de 74 et un peu plus, quoiqu'il contienne jusqu'à 75 $\frac{1}{4}$.

J'ai décomposé cent parties de ce muriate par le zinc, et précipité la lessive avec du nitrate d'argent. Le produit recueilli fut de cent parties. J'ai obtenu ce résultat deux fois. On peut y employer aussi la dissolution d'argent qui reste mêlé de zinc après la décomposition; mais la nécessité de filtrer occasionnant une légère perte, on n'obtient que de 98 à 99. Il ne faut peser le muriate reproduit qu'après l'avoir desséché parfaitement.

On trouve aussi le muriate mêlé de carbonate d'argent en poudre, offrant une pâte grise parfaitement uniforme; il est très-difficile de le briser. Le frottement d'un corps dur en fait briller l'argent. J'en ai un morceau qui est composé d'argent 30, carbonate calcaire 32, muriate 38.

Autant que j'en ai pu juger par les apparences, c'est cette pâte qui enveloppoit le fameux morceau d'argent natif que l'on conserve au cabinet du roi. Ce morceau de près de trois cents livres, est encore chargé d'une partie de sa précieuse

écorce. Il étoit pour le minéralogiste d'un bien plus grand prix, si le *mineur* ne l'en eût pas dépouillé : il paroît qu'elle a dû être considérable. On la fit sauter à coups de ciseau. Il est sorti des mines de Quantacaia, situées sur les bords de la mer du Sud.

L'argent est aussi du nombre des métaux qui peuvent enlever au fer cette portion d'oxigène qui l'élève du *minimum* au *maximum*, ou qui est comprise entre 28 et 48 sur 100; mais il faut pour cela qu'il soit assisté d'une certaine température, car en la perdant, c'est le fer à son tour, ou son oxide à 28, qui le reprend sur l'argent. Voici l'expérience :

On fait chauffer dans un petit matras une dissolution de sulfate rouge sur de l'argent de départ ; une partie de ce dernier s'y dissout, et le sulfate est ramené au verd. On filtre ; on ajoute un peu d'eau de sel ; on sépare le muriate, et l'on trouve que la liqueur filtrée ou le sulfate de fer, précipite en verd avec les alkalis. Mais, si au lieu d'en séparer l'argent, on garde la liqueur filtrée, on la voit se remplir de paillettes métalliques à mesure qu'elle se refroidit. Or ce nouveau départ ne peut avoir lieu qu'autant que la base du sulfate verd reprend l'oxigène sur l'argent. Ce résultat cesse de surprendre, si l'on se rappelle qu'une dissolution de sulfate verd, mêlée à une autre de sulfate d'argent, en précipite à l'instant même le métal en poudre brillante. J'avois eu occasion de voir, il y a déjà du temps, que l'on ne pouvoit concentrer le sulfate rouge dans une bassine d'argent fin, sans donner lieu à de pareils changemens.

Carbonate d'Argent.

Ce carbonate obtenu par celui de potasse est d'un blanc jaune, mais il se conserve mal, il se noircit à la lumière, et se désoxide peu-à-peu ; car si au bout d'une année on lui applique un acide nitrique très-délayé, il s'en sépare une portion d'argent en poudre.

Sulfate d'Argent.

Du mercure jeté au fond de sa dissolution le décompose ; il en résulte une cristallisation rase qui passe à peine le niveau, et n'offre parconséquent rien des phénomènes agréables du nitrate.

Arbre de Diane.

Lemeri recommande de jeter du mercure dans une solution d'argent bien délayé, et il a raison. En petit comme en grand, jamais on ne manque d'obtenir des arbres de Diane très-beaux et très-variés. Homberg et Beaumé, avec leurs boules d'amalgame et leurs dissolutions, n'ont fait autre chose que compliquer le travail, et dégoûter ceux qui aiment à jouir, sans tant d'embarras, d'un des plus jolis résultats de la chimie expérimentale.

Acétate d'Argent.

Le vinaigre distillé dissout très-bien l'oxide d'argent et donne de longues aiguilles blanches et faciles à cristalliser. Chauffé dans une retorte, il donne du vinaigre radical, des gaz, du charbon et de l'argent pur. Je ne l'ai pas examiné davantage.

Sur la surcharge que le Muriate d'Argent peut donner aux cornets de départ; par Don Domingo Fernandez.

Ayant eu occasion d'essayer, dans le mois de décembre de 1794, douze pièces de monnoie d'or, je fus étonné de voir les vingt-quatre cornets sortir avec une surcharge de demi-grain au-dessus du titre qu'elles devoient avoir. Je répétai les essais avec tous les soins possibles, et le résultat fut encore le même. Pour éclaircir mes doutes, j'examinai particulièrement le plomb et les acides dont je m'étois servi, mais je ne trouvai rien qui pût donner l'explication d'une surcharge aussi extraordinaire.

Il ne me restoit plus qu'à me retourner du côté de l'argent; mais comme ce métal provenoit d'un muriate réduit par la potasse et le charbon, j'étois loin de soupçonner qu'il pût avoir aucune influence sur ces résultats, d'autant moins qu'il s'étoit laissé tirer au laminoir en feuilles très-minces et sans défauts apparens. Ne voulant pas cependant annoncer que ces monnoies fussent à un demi-grain au-dessus du titre, sans un nouvel examen, il me vint en pensée de faire dissoudre séparément les vingt-quatre cornets dans l'eau régale..... La dissolution fut à peine achevée, que je découvris enfin la cause du phénomène. Chacun d'eux laissa séparer une poudre blanche que je recueillis pour l'examiner. Je n'eus pas de peine à y re-

connoître le muriate d'argent ; il se trouva très-exactement du même poids pour chacun des cornets.

D'après cette découverte je passai aussitôt à reconnoître la qualité de mon argent, j'en fis dissoudre dans l'acide nitrique, et le muriate s'en sépara à l'instant. Ainsi il est certain que ce sel ne se décompose pas *toujours* à l'entier dans les réductions qu'on en fait avec la potasse, et qu'il peut s'incorporer, se dissoudre même dans le métal, au point de n'en pas diminuer sensiblement la ductilité, puisqu'on peut le tirer au laminoir sans remarquer aucun défaut de continuité dans les lames.

Je recommençai mes essais, mais avec de l'argent pur également tiré du muriate, et les surcharges disparurent. Cette observation m'a déterminé à faire dissoudre les cornets toutes les fois que j'ai eu lieu de soupçonner des surcharges extraordinaires.

Sur le Nitrate d'Argent.

L'acide qui s'élève d'une dissolution tandis qu'on la concentre, emporte de l'argent, quelque modérée même que soit l'ébullition. L'acide muriatique le fait connoître à l'instant. Ce résultat, que j'ai eu occasion de vérifier bien des fois, ne laisse pas que de diminuer un peu la confiance que l'on pourroit avoir dans l'essai des mines par l'acide nitrique; et l'on sait qu'il est indispensable de faire bouillir assez longtemps pour résoudre les dernières portions de sulfure d'argent.

Le nitrate d'argent ne paroît pas contenir d'eau de cristallisation plus que le salpêtre. On peut le tenir fondu dans une retorte assez long-temps sans qu'il perde plus d'un centième de son poids. Par le refroidissement il se prend en une masse cristalline un peu grise, c'est ce qu'on appelle *pierre infernale.* Ce nitrate chauffé jusqu'à son entière décomposition, laisse 64 centièmes d'argent pur; ce qui suppose que cent parties d'argent peuvent donner 140 de nitrate.

Le quintal d'argent prend neuf et demi et neuf trois quarts d'oxigène pour servir de base au nitrate, d'après une vérification que j'en ai faite autrefois; cependant il seroit bon de s'en assurer encore.

Ce nitrate seroit donc composé de

Oxide d'argent	69	à	70
Acide nitrique	31		30

Sur

Sur l'essai des mines d'Argent.

Il faut se garder d'en précipiter la dissolution avec le cuivre, comme le recommandent beaucoup d'auteurs. Malgré tout le soin qu'on peut y mettre, il reste toujours un peu d'argent dans les liqueurs, comme le fait connoître l'acide marin. Une mine qui donne 10 pour cent par le moyen de la fonte, n'en donne par la précipitation que $8\frac{1}{2}$, 9, etc. L'estimation que l'on déduit du muriate d'argent n'étant point non plus un langage à la portée de ceux qui desirent qu'on leur mette sous les yeux, le produit net de leurs mines, il vaut mieux procéder aux essais par la fonte. Voici une méthode imitée du travail en grand, et pratiquée par Sage, qui me paroît mériter la préférence sur toute autre.

On fait fondre un quintal de mine calcinée avec autant de litharge, et trois quintaux de carbonate de potasse ordinaire, dans un creuset dont on a brasqué le fond en y jetant 24 à 30 grains de charbon et un peu d'huile, pour que le doigt puisse en appliquer la pâte au fond et autour de la moitié de sa profondeur; on y met un couvercle sans le luter. On place ainsi deux creusets, l'un à côté de l'autre, dans un fourneau ordinaire; le soufflet n'est pas nécessaire, et l'on couvre de charbon. Lorsque les mélanges entrent en fonte, ce que l'oreille distingue aisément, on range le charbon pour soulever les couvercles et voir ce qui se passe. Si l'effervescence fait monter la matière au-delà de la moitié du creuset, on enlève le couvercle; le poids de l'air confine par ce moyen l'intumescence et préserve de l'extravasation. La fonte devenue tranquille, on replace les couvercles, on les recouvre des charbons et on laisse refroidir. Si les essais sont bien fondus, les plombs qui en proviennent ne diffèrent pas de deux grains. On coupelle et on obtient des boutons qui ne doivent pas différer d'un seizième de grain. Un seizième représente une once dans le quintal; mais si la mine est pauvre au point de donner au-dessous d'une once, comme le sont aujourd'hui la plupart des mines que l'on bénéficie en Amérique, il faut procéder au moins sur quatre cents grains.

Nitrate d'Argent au minimum.

On fait bouillir une dissolution déjà saturée sur de la poudre d'argent, celle, par exemple, qui provient du départ ordi-

naire; on continue l'ébullition encore une heure après que tout gaz nitreux a cessé. On transvase la liqueur avec son dépôt pour la laisser s'éclaircir d'elle-même; on tire au clair avec un siphon à boule, et on la passe dans une retorte, au fond de laquelle on a mis d'avance quelques fragmens d'argent fin, si l'on desire la concentrer, sinon on la garde dans un flacon.

Mais il faut purger l'argent de départ avant de l'employer, afin d'éviter le mélange du cuivre. Pour y procéder, on fait bouillir la poudre dans une dissolution d'argent, saturée et légérement étendue; le cuivre s'y change en nitrate, et l'argent en sort assez pur pour ne pas altérer la couleur du nouveau nitrate d'argent.

La dissolution est d'un jaune clair, invariable : on peut la concentrer beaucoup au-delà de ce qu'exigeroit le nitrate au *maximum*, sans crainte de la voir cristalliser, parceque celui qu'elle va nous fournir est infiniment plus soluble. Quand elle est à l'eau comme 240 : 100, elle en est encore assez éloignée; quelquefois elle se maintient liquide pendant plusieurs jours; mais la verse-t-on dans un bocal, elle s'y congèle si brusquement, que les dernières portions qui tombent du bec de la retorte, se prennent comme des glaçons de gouttière; il s'échappe alors beaucoup de chaleur.

Durant la concentration de ce nitrate, il s'en volatilise toujours un peu. Celui-ci passe du *minimum* d'oxidation au *maximum ;* quelquefois aussi l'on y découvre un mélange des deux nitrates. Dans le premier cas, l'ammoniaque ne change pas la transparence du produit : dans le second, le nouveau nitrate est indiqué par la couleur noire.

Il est difficile de le conduire à une cristallisation régulière, parcequ'il tend beaucoup plus à se congeler qu'à s'isoler en cristaux. S'il est congelé, on ne peut plus le redissoudre sans lui faire éprouver une séparation de poudre jaune, ce qui oblige à surseoir le travail pour le laisser déposer, le tirer au clair, et le rentrer dans la retorte. On évite, il est vrai, cet inconvénient, en aiguisant d'acide l'eau qui va redissoudre la masse, parceque le dépôt jaune rentre en dissolution; mais l'on s'expose aussi par cette addition, à remonter l'oxidation d'une partie du nitrate, et à convertir le produit en un mélange de nitrate *majeur* et *mineur*.

Le précipité jaune que nous venons d'indiquer est un nitrate doublement au *minimum* d'oxigène et d'acide. Il se forme

parcequ'une partie du nouveau nitrate ne peut se dissoudre dans l'eau, si elle n'enlève à l'autre un peu de son acide, et c'est la perte d'acide qu'éprouve cette seconde qui la force de se précipiter. Ces effets sont parfaitement analogues à ceux du nitrate de mercure au *minimum* d'oxidation, quand on le jette dans l'eau. S'il ne se divise pas en deux parties, si l'une n'emprunte pas de l'acide à l'autre, elle ne se dissout pas non plus; mais dans le cas que nous traitons, comme dans celui du mercure, un peu d'acide remet les précipités jaunes à flot; il remonte leur état salin, et leur rend parconséquent la dissolubilité.

On réussit cependant à le faire cristalliser, en suspendant et reprenant la distillation successivement, jusqu'à ce que par des tâtonnemens répétés, on ait amené la liqueur à ce point. Mais je n'ai point encore pu obtenir des cristaux assez isolés, et hors des retortes, pour pouvoir les examiner facilement.

Propriété de ce Nitrate.

Sa dissolution gardée à l'air, et défendue de la poussière, perd sa couleur et donne en peu de jours les grandes lames quarrées du nitrate ordinaire, ou dont la base est au *maximum*.

C'est une chose amusante à voir, que la promptitude avec laquelle quelques gouttes d'acide nitrique versées dans cette dissolution, y font naître les grandes lames de nitrate. La liqueur passe du blanc au jaune, se noircit plus avec l'ammoniaque, et n'est à la fin que du nitrate au *maximum*. Si l'on mêle l'acide à la dissolution plus délayée, et qu'on fasse chauffer, le gaz nitreux s'annonce et vient confirmer les changemens qu'indique la théorie.

L'acide muriatique versé dans la dissolution de nitrate *mineur*, donne un muriate dont la base remonte au *maximum* dans l'acte même. Ainsi il n'y a point, ou bien je n'ai pu former de muriate au *minimum*. Voici quelques-unes de ses propriétés les plus marquantes avec les réactifs.

Solution de nitrate d'argent ordinaire et eau de tournesol, rien : avec nitrate au *minimum*, la couleur se précipite en lacque bleue.

Nitrate *majeur* et cochenille, couleur écarlate : avec nitrate *mineur*, lacque violette foncée.

Nitrate *majeur* et solution sulfurique d'anil, rien : avec nitrate *mineur*, décoloration complète et argent réduit.

Nitrate *majeur* et teinture spiritueuse de fécule de ciguë,

dont la nuance est feuille morte, rien : avec nitrate *mineur*, le verd se ranime et s'embellit d'une manière remarquable.

Avec l'Ammoniaque.

L'ammoniaque précipite le nitrate *mineur* en noir. Le précipité recueilli est de l'argent pur, il ne fulmine point, quelque temps qu'on l'ait gardé sous l'ammoniaque. La dissolution ammoniacale tient alors de l'oxide au *maximum* en dissolution ; car si on la sature d'acide nitrique très-affoibli, elle ne noircit plus avec l'ammoniaque. On voit par là que la portion d'oxide qui s'est dissoute dans l'ammoniaque, se relève au *maximum* aux dépens de celle qui se précipite.

Avec la Potasse pure.

Précipité brun, semblable pour la nuance à celui que donne le nitrate au *maximum ;* redissout dans l'acide nitrique, l'ammoniaque le précipite en noir, ce qui démontre que l'oxide n'a pas changé d'état ; mais en séchant il reprend dans l'atmosphère de l'oxigène, se monte au *maximum*, et ne diffère plus de celui que donne le nitrate *majeur.*

Avec Alcohol.

L'alcohol n'agit sur sa dissolution que comme l'eau même; une partie du nitrate, diminuée dans son acide, se sépare en poudre jaune. La solution alcoholique distillée laisse à la fin du nitrate au *maximum*, et de la poudre d'argent, parce-qu'une partie de l'oxide a complété son oxidation aux dépens de l'autre. L'alcohol ne s'éthérise pas dans cette circonstance, ce qu'il ne fait pas non plus avec le nitrate *majeur* qu'il dissout très-bien.

Avec l'eau bouillante.

On a vu que l'eau froide séparoit ce nitrate en deux; que l'un pour se dissoudre avoit besoin d'enlever de l'acide à l'autre, ce qui obligeoit celle-ci à se séparer en nitrate jaune, ou avec moins d'acide. Avec l'eau bouillante les changemens vont plus loin.

On laisse tomber quelques gouttes de dissolution un peu concentrée dans un verre d'eau bouillante distillée, et l'on voit distinctement trois couleurs se succéder dans le même instant, le jaune, le rouge et le noir. Si lorsque le mélange

est jaune ou rouge, on y jette quelques gouttes d'acide, tout s'éclaircit et les changemens s'arrêtent. Si on prend le moment où le noir a paru, l'acide ne rétablit plus la transparence, c'est que la poudre noire n'est plus, comme dans les deux couleurs précédentes, de l'oxide, mais de l'argent désoxidé. Or pour dissoudre ce dernier, il faut un acide plus fort.

La poudre noire argente le verre à mesure qu'elle tombe sur ses parois. Tous ces effets n'ont pas lieu, si, avant de verser la dissolution dans l'eau bouillante, on y a ajouté quelques gouttes d'acide nitrique.

Le nitrate de mercure jaune au *minimum*, présente des phénomènes semblables, quoique sous des aspects différens. Ce nitrate bouilli avec de l'eau dans une retorte, donne de la poudre de mercure qui passe dans le récipient avec la vapeur aqueuse; c'est-à-dire qu'à l'aide d'une température élevée, une partie du mercure tend à compléter son oxidation aux dépens de l'autre. Mais dans toutes les circonstances où nous découvrons un métal passant d'une oxidation à l'autre, nous ne le surprenons jamais s'arrêter à quelque terme intermédiaire entre les deux extrêmes d'oxidation qui lui sont propres.

Une dissolution de nitrate d'argent au *minimum*, aqueuse, ne se suroxide pas très-rapidement par le contact de l'air.

J'ai fait connoître autrefois que si le cuivre avoit pour l'oxigène plus d'affinité que l'argent, il n'en falloit pas conclure que les acides eussent plus d'affinité pour l'oxide de cuivre que pour l'oxide d'argent; et en effet, le nitrate et le sulfate d'argent dissous, et gardés sur du carbonate de cuivre, n'attaquent pas ce dernier, ne se colorent pas même. Le nitrate d'argent *mineur* n'a pas plus d'action sur le carbonate de cuivre.

La poudre jaune ou le nitrate au *minimum*, avec moins d'acide, ne tarde pas à s'altérer et à perdre sa couleur au contact de l'air. Elle se couvre d'une poudre noire qui est de l'argent pur; c'est une portion de l'oxide qui se désoxigène en faveur de l'autre.

Le nitrate *mineur* concentré dans une retorte, s'épaissit, produit un peu de gaz nitreux, entre en fonte, et donne un sublimé jaune qui tapisse ses parois. Le nitrate *majeur* ne fournit rien de semblable. Si on dissout la masse fondue, on voit du précipité jaune, mêlé d'un peu de poudre d'argent, se déposer, ce qui indique d'abord une partie du nitrate *mineur*,

qui n'a pas changé de nature, et un autre qui a passé à l'état de nitrate *majeur*, par l'oxigène qu'il a pris sur une portion d'oxide.

Il y a déjà plusieurs années que j'avois remarqué cette transmission d'oxigène d'une partie d'oxide à l'autre, dans les dissolutions d'argent dont j'avois un peu forcé l'ébullition sur du métal. Une espèce d'avanturine brillante en troubloit la transparence au bout de quelques jours, et se déposoit ensuite au fond des flacons. C'est là le premier fait qui m'a conduit à soupçonner que l'argent pouvoit être susceptible, comme tant d'autres, de deux termes fixes d'oxidation.

Le nitrate de plomb traité avec des feuilles de ce métal, donne aussi des résultats du même ordre. Je tâcherai de le faire connoître au plus tôt.

LETTRE

DU PROFESSEUR PROUST A J.-C. DELAMÉTHERIE,

SUR

L'ACIDE FLUORIQUE DES OS FOSSILES.

On trouva de l'ivoire et des os d'éléphant dans les fouilles qu'on fit pour asseoir les fondemens du pont qui traverse le Manzanares. Le cabinet de Madrid conserve beaucoup de ces fragmens. Il y en a d'un volume considérable. Le morceau que j'en ai tiré est d'un gris sale très-fragile, cependant il ne paroît pas avoir changé de volume ni même de disposition dans ses couches.

Traité par le sel ammoniaque, j'en ai tiré de 14 à 15 centièmes de carbonate calcaire. L'acide muriatique dissout le reste sans effervescence, moins deux centièmes de charbon qui brûle sans odeur. La dissolution muriatique est un *mélange de fluate et de phosphate*. Je n'ai pas le temps d'en fixer les rapports.

Si on arrose d'acide sulfurique cet ivoire, il donne en effet de *l'acide fluorique*, corrode le verre, etc. Cet acide est aussi dans les dents molaires d'éléphant qu'on a trouvées à cent lieues de Cusco au Pérou.

Les fragmens d'os, les dents de cheval, d'âne, qu'on trouve aux environs de Terruel en Aragon, donnent de *l'acide fluorique*. Je n'en ai pas apperçu dans un morceau fossile de dent de Narval.

Il n'est pas temps sans doute de hasarder des conjectures sur la rencontre de ces acides dans les débris animaux; mais il est bon de réunir les faits qui ont de l'analogie avec cette découverte.

Pourquoi, par exemple, la terre de Marmara, le phosphate d'Estramadure, les crisolites de Murcie et du Mexique, contiennent-ils l'acide fluorique avec le phosphorique ? Est-il bien certain que les apatites n'en contiennent pas ? Pourquoi trouve-t-on aussi du phosphate calcaire dans plusieurs fluates d'Angleterre ? Pelletier s'en étoit apperçu : je l'ai reconnu depuis.

Nous avons en Espagne deux fluates qui n'en contiennent pas. L'un est de Caranza en Biscaye, et l'autre de Xaca en Aragon. Ils ne sont phosphoriques ni l'un ni l'autre. Cette propriété n'est donc pas un caractère général. L'un d'eux contient du plomb ; mais beaucoup de fluors anglais des plus transparens en contiennent aussi.

NOTE

DE J.-C. DELAMÉTHERIE.

La présence de l'acide fluorique dans les os fossiles découverts par Morichini, a été confirmée par Fourcroy, Vauquelin, Klaproth, Chevreuil, ... et ne peut être révoquée en doute.

Proust observe avec raison, que l'acide fluorique et l'acide phosphorique se trouvent très-souvent ensemble dans les minéraux.

Ces faits ont engagé Klaproth à soupçonner que l'acide

phosphorique, qui est si abondant dans les os des animaux vivans, pouvoit se convertir en acide fluorique; car ces os des animaux vivans ne contiennent point d'acide fluorique, quoique Morichini l'eût avancé.

Les terrains calcaires où se trouvent les os fossiles ne contiennent également point d'acide fluorique.

D'où viendroit donc cet acide fluorique des os fossiles, ajoute le célèbre chimiste de Berlin?

DES

CARBONATES CALCAIRES,

Par le Professeur PROUST.

Hauy demande s'il est bien vrai qu'il n'y ait aucune différence entre l'aragonite et les spaths calcaires.

Dans l'aragonite je trouve le carbonate pur. Il faut compter pour rien des atomes de fer que l'acide enlève à l'ocre qui en contamine les cristaux. Mais dans les spaths rhomboïdaux, transparens ou opaques, je trouve deux *carbonates métalliques*, dont les bases sont au *minimum*, *ceux de fer et de manganèse*. Cela seroit-il général? Ces résultats rapprochent les spaths rhomboïdaux des mines blanches de fer; mais ne les éloignent-ils pas des carbonates purs?

Le spath perlé contient aussi les deux carbonates de fer et de manganèse.

EXPOSITION

EXPOSITION

DU SYSTÊME CRANOLOGIQUE

DE M. GALL;

Présenté à la Société de Médecine, par M. FRIEDLANDER, *Docteur-Médecin.*

UN des membres de l'illustre Société à laquelle j'ai l'honneur de m'adresser (1), a ingénieusement tiré parti de l'ouvrage de M. Villers et autres, publiés dans le temps, pour donner un Précis et une Critique du système de M. Gall, qui a été publié dans la Décade philosophique de l'année passée. Il paroît que M. Gall a depuis donné plus de développement à son système, et on sait qu'il a fait des voyages à Berlin, à Leipsick, à Dresde, à Koppenhague, à Kiel, à Hambourg, etc., à Bremen, pour y propager sa doctrine. Plusieurs élèves qui ont suivi ses leçons, en ont pris note; et du nombre déjà considérable d'ouvrages dont je pourrai communiquer la liste, il m'est particulièrement venu entre les mains une Exposition faite par M. Bischof, et publiée sous les auspices de M. Hufland, et une autre bien accueillie par M. Blode à Dresde. Ces sources réunies aux autres que je possédois, m'ont servi de base dans mon travail, et j'ai cru qu'il pourroit être d'un intérêt, au moins historique, de le soumettre à des juges si profondément éclairés, qui s'empressent de suivre la marche de la médecine chez les nations étrangères.

Il y a, comme on sait, deux manières d'exposer un système : on peut rassembler les faits, les mettre en avant et suivre

(1) M. Moreau de la Sarthe.

ensuite les résultats qu'un auteur en tire, en disséquant en quelque sorte ses idées, en suivant leurs ressorts et les moyens employés pour les réunir et les mettre en mouvement. Cette méthode, quoique précieuse pour la critique, est peut-être un peu sévère, particulièrement lorsqu'il est question d'objets qu'on ne peut mettre sous les yeux, et dangereuse pour les systèmes qui embrassent un vaste champ.

J'ai pour cela choisi l'autre méthode synthétique qui suit le raisonnement, entremêlé des faits pas à pas, et jusqu'au but proposé. Cette méthode, quoique souvent captieuse pour ceux qui écoutent, est cependant celle à laquelle un auteur peut prétendre dans l'exposé d'un système en entier; car souvent il se découvre des parentés dans les idées les plus disparates; et différens chemins qui mènent dans la même direction, peuvent quelquefois nous faire voir un seul but vers lequel aucune de ces différentes routes n'est encore frayée. Au reste il seroit injuste et peu convenable à un compatriote, de faire établir les autres, ou de s'établir lui-même comme juge, avant qu'un auteur ait lui-même défendu sa cause avec toutes les armes qui sont à sa disposition, ne fût-ce même que pour voir comment un système extraordinaire a pu avoir du succès et acquérir la plus grande faveur. Au surplus M. Gall jouit de la réputation d'un parfait honnête homme, qui cherche la vérité avec enthousiasme, et qui s'est parfaitement convaincu de ce qu'il énonce.

Mais sans m'arrêter à la préface, je procède à l'exposé de sa doctrine.

I. ANATOMIE DU CERVEAU.

On peut envisager l'ensemble du système nerveux avec quelques restrictions, comme un arbre dont le feuillage, ou les filets nerveux, s'étend jusqu'à la peau. Ces filets pompent, pour ainsi dire, dans le monde avec lequel nous sommes en rapport, les impressions différentes pour les amener au cerveau, qui est le siége de l'ame, et qui *les reçoit et s'en nourrit*, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Ces filets nerveux se réunissent en partie, et forment deux troncs principaux qui, dans leur ensemble, forment la moëlle épinière. Celle-ci est composée de faisceaux de nerfs séparés et en même temps combinés entr'eux par une substance grisâtre, semblable en quelque sorte à la substance corticale

du cerveau. Les faisceaux se séparent facilement dans les grands animaux lorsqu'ils sont vieux. M. Gall prétend avoir découvert huit de ces faisceaux dans chaque moitié de la moëlle epinière; mais il présume qu'il en existe jusqu'à 12 ou 14.

Cette moëlle épinière, ce tronc composé de faisceaux nerveux, se grossit à mesure qu'il monte, par les nerfs qui s'y joignent et grossissent les faisceaux, jusqu'à ce qu'ils arrivent au crâne : là, ils se ramassent et se séparent de nouveau en une quantité innombrable de rameaux, au bout desquels se forme la surface du cerveau, composé de circonvolutions en quelque sorte intestinales, qui paroissent à M. Gall comme différens organes, c'est-à-dire comme différens ustensiles ou conditions matérielles, par le moyen desquels se développent les forces mentales; ou, si l'on veut se servir encore de l'allégorie de l'arbre, ce sont comme les branches et les fleurs de cet arbre qui suce les impressions extérieurement, pour en former les différentes facultés de la pensée.

On n'a qu'à envisager la nature dans l'échelle naturelle des différens êtres, pour s'appercevoir que c'est là le chemin qu'elle suit pour arriver du simple au composé, par une sorte d'apposition. Le ver, qui avoisine le plus la plante, n'offre que des filets nerveux, qui se forment déjà en une espèce de ganglions dans les insectes ; la grenouille offre une moëlle épinière ; les animaux plus parfaits, des cervelets ; et l'homme, le plus parfait de ces animaux, la plus grande cervelle, en proportion du cervelet : car c'est sous ce rapport qu'on doit juger la différence des cerveaux dans l'échelle de la nature.

Les nerfs commencent donc par le point où les anatomistes les envisagent comme finissant : ils sont formés avant la moëlle épinière, et la moëlle avant le cerveau. Aussi a-t-on observé des enfans nouvellement nés, sans cerveau, qui, néanmoins, avoient une moëlle épinière.

Chaque partie paroît avoir ses fonctions ; et l'on peut distinguer deux espèces de vies : la vie organique, qui sert à la conservation du corps ; et la vie animale, qui embrasse les facultés de l'ame. Les *nerfs*, qui servent aux *fonctions organiques* ou vitales, rentrent dans la moëlle épinière ; et ceux qui servent aux fonctions de la pensée, se réunissent dans le cerveau.

Il y a en quelque sorte des nerfs intermédiaires entre ces deux classes ; ce sont ceux qui fournissent *les sens*, les plus nécessaires après ceux des organes vitaux. Le nerf olfactif, par exemple, prend son origine dans la moëlle épinière, et dès

qu'il s'est séparé des autres faisceaux nerveux, il entre dans le cerveau par les deux collines *postérieures et inférieures* des tubercules quadrijumeaux, qui forment, en quelque sorte, un ganglion pour lui, et il poursuit sa route de la manière que nous indiquerons après.

Il faut observer que M. Gall donne au mot *ganglion* une signification plus étendue. Il nomme ainsi *chaque partie médullaire du cerveau*, *par laquelle un nerf passe en ligne droite*, *pour se fortifier et se nourrir*, à ce qu'il prétend. C'est ainsi que le pont de varole forme un ganglion pour les principaux nerfs du cerveau.

Après les nerfs qui servent à former les sens, se forment les nerfs du *cervelet*. Après avoir passé par le corps olivaire, ils passent dans leur ganglion, qui est le corps ciliaire, d'où ils sortent enfin pour se diviser en une grande quantité *d'autres*, et se répandre sur toute la surface du cervelet. — Le cervelet paroît à M. Gall, entièrement destiné à servir comme organe de la propagation.

Les deux *hémisphères du cerveau* se forment par la moëlle alongée, qui monte et se divise en une grande quantité de petits rameaux, croisés de manière que la partie gauche passe au côté droit, et la partie droite au côté gauche du cerveau : c'est ce qui explique les affections mutuelles des deux hémisphères du cerveau. — Lorsque ces faisceaux de nerfs se sont croisés, ils passent sur la partie inférieure de la moëlle alongée, sous la forme de corps pyramidaux, dont la grandeur est toujours proportionnelle à celle du cerveau, au pont de varole, composé des nerfs du cervelet et de ceux du cerveau, dirigés de manière qu'il y a toujours une couche des nerfs du cerveau qui passent en long, sur une couche des nerfs du cervelet qui vont en travers. Ces couches aboutissent à une substance moëlleuse qui les réunit.

Lorsque les nerfs du cerveau ont passé le pont, ils se réunissent pour former les jambes du cerveau, et la partie qu'on appelle les *couches des nerfs optiques*, mais qui est proprement le grand ganglion du cerveau, d'où sortent les nerfs, *sur la surface du cerveau*, pour y servir à leurs fonctions respectives. Ils forment une membrane dont les plis et les circonvolutions se voient à cette surface, couverts d'une substance grisâtre, qui est plus volumineuse dans le jeune âge, et qui diminue dans l'âge avancé.

M. Gall a été conduit à regarder toutes ces circonvolutions comme une membrane, par l'examen des *hydrocéphales*, dans

la tête desquels il n'y a pas une destruction absolue du cerveau, mais bien un changement du cerveau en membrane, ce qui se manifeste par l'extension progressive de la masse, au moyen de l'eau qui se forme dans les cavernes du cerveau.

M. Walter, à Berlin, a contesté la vérité de cette observation ; mais M. Gall paroit avoir démontré publiquement à Dresde, sur la tête d'un homme qui s'étoit tué lui-même, que le cerveau est véritablement composé d'une telle membrane formée par les nerfs. D'après l'examen de cette membrane nerveuse, dont est composé le cerveau, et que M. Gall a observée dans les hydrocéphales, il croit devoir adopter deux espèces de nerfs, à-peu-près comme deux sortes de vaisseaux sanguins. Il nomme les uns, les nerfs *sortans ;* les autres, les nerfs *rentrans.* Les nerfs qui sortent de l'intérieur à la surface, se fortifient par l'espèce de ganglion dont nous avons parlé ; ils accompagnent les artères. Les nerfs rentrans se nourrissent seulement par la partie cendrée qui couvre la surface du cerveau, pour leur servir uniquement de ganglion ; ils n'en ont pas d'autre. Ils accompagnent ordinairement les veines. — Les nerfs rentrans passent par le centre du corps strié, et se réunissent des deux côtés du cerveau pour former la *commissure* ou réunion, connue sous le nom de *corps calleux*, corps qui devient plus épais à mesure que les nerfs rentrans s'augmentent.

M. Gall présume, en outre, que la peau humaine est le ganglion commun de tous les nerfs rentrans qui se trouvent sur la surface du corps ; mais il ne croit pas avoir jusqu'à présent assez de preuves pour cette assertion, et il ne la donne que comme simple hypothèse.

Voici, au reste, les différentes paires de nerfs sortans, avec leurs ganglions, telles que les a indiquées M. Gall :

1°. Les filets des nerfs du côté *extérieur de la moëlle épinière*, et particulièrement de la *moëlle alongée ;* ces filets, qui forment les nerfs accessoires et les nerfs oculomoteurs, grossissent par le corps olivaire, qui est leur ganglion, et qui donne à l'incision la couleur jaunâtre, grise, rougeâtre, qu'on a indiquée. On peut poursuivre le nerf oculomoteur, jusqu'à ce ganglion.

2°. On observe une seconde paire de faisceaux nerveux vers le milieu du *processus du cervelet, à la moëlle alongée* ; M. Gall la regarde comme le faisceau des nerfs qui servent à former le cervelet. Ces faisceaux de nerfs, ainsi que le cervelet, qui est toujours en proportion, sont très-grands dans l'homme et

dans les *mammifères;* ils diminuent à mesure que les facultés génératrices diminuent. Les ovipares n'ont que le processus vermiforme ; la partie du cervelet qui se trouve des deux côtés de cette partie vermiforme, n'est pas formée des corps restiformes, mais des stries nerveuses qui se trouvent dans la quatrième cavité du cerveau, au milieu de la moëlle alongée. Ces stries ne sont pas, comme le prétend M. Sommering, l'origine des nerfs de l'ouïe; car ils ne se trouvent pas dans le bœuf, le chien et le cochon, qui entendent cependant très bien. Le *ganglion des nerfs sortans* du cervelet, est la partie ciliaire, qui se trouve dans l'arbre de la vie. Pour les découvrir, on n'a qu'à poursuivre les tubercules quadrijumeaux du côté de la base du cerveau, ou faire une incision à la partie supérieure du cervelet, à-peu-près à $\frac{1}{3}$ de pouce du bord où les hémisphères se réunissent, et de derrière en devant ; ces filets de nerfs se répandent ensuite excentriquement, et se perdent dans la substance corticale du cervelet, pour former une membrane nerveuse, réunie en plis qui se laisse développer et déplier.

3°. Ensuite viennent les filets des nerfs de l'ouïe, de l'odorat et de la vue. Les deux postérieurs des tubercules quadrijumeaux sont, par exemple, les ganglions du nerf de l'odorat; les antérieurs, ceux des nerfs de la vue. On peut poursuivre ces deux paires de nerfs jusqu'à leur ganglion.

4°. La plus remarquable de ces quatre paires de faisceaux de nerfs, est ce qu'on a appelé jusqu'ici le *corps pyramidal*, et qui donne l'origine du cerveau, ou de ces deux hémisphères qui le composent. Ces pyramides sont toujours en proportion du cerveau, et on peut les suivre jusqu'à la surface des hémisphères. Lorsqu'on sépare avec précaution ces pyramides au milieu, on peut voir comment les deux faisceaux se croisent au pont de varole, de manière que les filets du côté droit forment l'hémisphère gauche, et ceux du côté gauche, l'hémisphère droit. Ces pyramides passent par deux ganglions, le pont de varole est le premier.

Lorsqu'on fait des incisions extérieurement au pont de varole, ou lorsqu'on fait une incision à la base du crâne, dans la direction des pyramides vers les jambes du cerveau, et qu'on sépare avec précaution les deux marges, on s'apperçoit des nerfs rentrans, aux deux côtés du cervelet; ils passent à travers et se réunissent sur le pont, qui leur sert de commissure. On n'a qu'à suivre avec le *manche* du scalpel, la direction de ces nerfs, à la profondeur d'une ligne ou deux

sous la surface, dans la substance du pont, et l'on trouve le faisceau des nerfs qui couvrent des pyramides en ligne droite vers les jambes du cerveau.

On découvre en même temps, au milieu de ces faisceaux de nerfs qui croisent les nerfs rentrans du cervelet, la substance dont sont composés les ganglions. C'est elle qui grossit les filets des nerfs, et ils en sortent beaucoup plus forts qu'ils n'y sont entrés.

Si on ôte ces stries nerveuses qui courent en long, on découvre de nouveau des vaisseaux transversaux qui passent par le pont de varole. Si on ôte ceux-ci, on retrouve des stries longitudinales, et ainsi de suite. M. Gall a découvert jusqu'à onze couches de ces faisceaux transversaux et longitudinaux, qui composent le pont de varole.

Les stries ou faisceaux nerveux qui composent les jambes médullaires du cerveau, passent après par un second ganglion, que M. Gall nomme *le grand ganglion* du cerveau, et qu'on découvre lorsqu'on ôte les deux lobes du cerveau auprès de la fosse de Sylvius. On peut effleurer le nerf optique, du côté des deux antérieurs des tubercules quadrijumeaux, où il vient former la décussation. Pour trouver le grand ganglion du haut du cerveau, on n'a qu'à trouver les couches des nerfs optiques, qui sont le grand ganglion même, et les corps striés qui forment les nerfs divergens de ce ganglion.

Ce grand ganglion, au reste, est composé de deux masses moëlleuses, par lesquelles passent les stries nerveuses transversales qui proviennent des pyramides mentionnées ci-dessus, et qui se fortifient au pont de varole. — On n'a qu'à suivre les stries nerveuses des jambes médullaires du cerveau, pour voir que chaque faisceau nerveux forme l'une des circonvolutions de la surface du cerveau, et peut être regardé comme organe séparé d'une faculté mentale. — Ces stries nerveuses se perdent à la fin dans la partie corticale, et forment la membrane qui est couverte d'une espèce de gelée, regardée par M. Gall comme l'unique ganglion des nerfs rentrans.

Les autres faisceaux nerveux du cervelet finissent, de même que ces grands faisceaux que forme la cervelle, par une partie gélatineuse qui constitue en quelque sorte leur dernier ganglion. On voit également une gelée transparente dans le labyrinthe d'où sortent les filamens des nerfs de l'ouïe; on voit une couche séreuse dans la membrane de Schneider, où finissent les nerfs de l'odorat. Cette substance est quelquefois

entortillée dans des filamens un peu plus durs, comme dans le ganglion du cervelet, le corps ciliaire; ou dans le ganglion des nerfs accessoires, et des moteurs de l'œil, le corps olivaire. La substance paroît grisâtre et gélatineuse à la surface du cerveau et à celle du cervelet.

C'est à ces surfaces, avons-nous dit, que prennent leur origine les nerfs *rentrans*, qui sont plus mous; et ils entrent dans le cerveau jusqu'à la moëlle épinière. Ces nerfs rentrans ne grossissent pas par des ganglions, ils les évitent plutôt, mais ils forment en se réunissant des deux côtés, les commissures ou points de leur réunion. Voici ceux que leur assigne M. Gall.

1°. La commissure des nerfs rentrans, ou rétrogrades *auditifs*, par derrière, et au-dessous du pont de varole, dans l'homme seulement, mais tout-à-fait découverte dans les animaux, où le cervelet et le pont sont plus petits.

2°. La commissure des nerfs rentrans ou rétrogrades *olfactifs*, qui est le passage transversal entre les deux postérieurs des tubercules quadrijumeaux, les deux mêmes qui forment le ganglion des nerfs olfactifs.

3°. La commissure des nerfs rentrans *du cervelet*, dans le pont de varole, où ils forment les couches transversales qu'on a décrites.

4°. Les commissures du cerveau qui sont les plus grandes de toutes, sont composées du corps calleux où se réunissent les nerfs rentrans des deux hémisphères, de même que ceux qui tiennent à la partie du cerveau qui couvre les nerfs optiques, et dont le septum lucidum est une continuation. Cette commissure se trouve plus petite dans les animaux où ces lobes extérieurs du cerveau se trouvent être plus petits. Les nerfs rentrans de l'odorat servent alors à l'agrandir.

Les nerfs rentrans des lobes postérieurs du cerveau passent dans une commissure particulière, et il y a en outre sur le devant et sur le derrière du corps calleux quelques commissures, qui forment une espèce de rebord.

5°. Une masse tendre monte de la moëlle épinière entre les deux organes, des deux côtés, et sert en quelque sorte à les réunir. Cette masse reparoît au corps calleux, qui forme la grande commissure sous le nom de *Raphe lancisii*.

IIe

II. PHÉNOMÈNES QUI RENDENT PROBABLE QUE LE CERVEAU EST UN COMPOSÉ D'ORGANES DIFFÉRENS, ET QUE CES ORGANES SE LAISSENT APPERCEVOIR A L'EXTÉRIEUR DU CRANE.

Personne ne doute, non plus que M. Gall, qu'il n'existe des dispositions différentes avec lesquelles nous sommes nés. Chaque animal a les dispositions qui appartiennent à son espèce : le tigre a la férocité ; le castor, le talent de son industrie; et l'homme, ses facultés propres. Mais il n'en résulte pas que chaque individu soit né avec le même degré de force dans ses facultés. Nous remarquons la différence des dispositions dans chaque individu, dès l'âge le plus tendre ; et nous voyons qu'il peut en exister sans développement dans un âge plus avancé, et d'autres avec un développement extraordinaire, mais toujours dans les dispositions de l'espèce, quelque foiblement qu'elles soient tracées.

Or on observe que pour les sens, la nature se sert d'organes particuliers et matériels, comme d'un ustensile pour mettre ces facultés en mouvement; et afin de le faire agir, elle a, pour ainsi dire, besoin de moyens matériels qui mettent l'ame en contact avec les objets environnans, pour que nous puissions en recevoir les impressions nécessaires, et lui imprimer à notre tour nos forces et le résultat de nos facultés. Il est donc probable que la nature a ses organes particuliers pour chaque force avec laquelle elle nous a fait naître, et que les facultés se laisseront séparer et distinguer, comme nous distinguons nos dispositions.

Mais où pourra-t-on placer le siége de nos facultés mentales, si ce n'est dans le cerveau? Tout porte à croire que c'est là que les organes de la pensée sont réunis. Aussi le cerveau n'est-il pas absolument nécessaire à la vie, et ne se trouve-t-il pas dans tous les animaux qui ont le cervelet. Mais il se trouve constamment où il y a faculté de penser ; et si l'anatomie dont nous avons fait précéder cet article, a fait découvrir dans nos sens différentes parties, nous pouvons supposer que ce sont autant d'organes, et probablement des organes pour autant de facultés, qui composent la pensée.

Le cerveau étant lésé, comme dans certains hydrocéphaliques, on perd les facultés de la pensée, sans perdre la vie. On peut même s'imaginer qu'un côté du cerveau étant désorganisé, il reste toujours l'autre moitié, qui est égale, et qui,

suppléant aux fonctions de la première, en laisse à peine appercevoir l'absence. M. Gall cite un exemple assez frappant d'une lésion d'un côté du cerveau, avec usage de facultés. C'est un prêtre, dont il faisoit l'anatomie, et qui avoit prêché trois jours avant sa mort. La moitié du cerveau étoit détruite et en état d'inflammation, mais l'autre moitié en bonne santé. Il est donc probable que c'est avec cette moitié seule qu'il a pu composer ses beaux discours.

Cette organisation double dans le cerveau, ainsi que dans différens sens, explique parfaitement certains phénomènes de la pensée. Elle montre qu'un côté peut être dans un état, d'exaltation ; et l'autre, dans un état de calme naturel : qu'un côté se trouvant malade, l'autre peut conserver la faculté de le juger : qu'on peut avoir des folies dont on ait la connoissance pleine et entière. C'est un phénomène analogue à celui qui a lieu dans les maladies du corps. Lorsqu'un membre est frappé de paralysie, l'autre reste pour le remplacer; et ce n'est que lorsqu'une partie simple et nécessaire à la vie, telle que l'estomac ou le foie, est détruite, que nous devons succomber et finir.

Mais, dira-t-on, si les organes de la pensée sont doubles et se remplacent, comment aurons-nous jamais l'unité de pensée? Cela tient probablement, répond M. Gall, aux commissures, aux lieux d'union des nerfs. Peut-être aussi pourrait-on supposer qu'il n'y a jamais qu'un côté du cerveau d'occupé, et généralement plus occupé que l'autre, tel que l'analogie nous le présente dans les membres et dans les sens, comme dans l'œil. Lorsqu'on fixe un objet, par exemple un petit bâton éclairé par une bougie placée vis-à-vis du nez, et du milieu du visage, l'ombre de ce bâton tombe, selon M. Gall, non pas sur le nez, mais bien sur le milieu de l'œil qui se trouve justement en activité. On croit fixer l'objet des deux yeux, et il n'y a cependant qu'un œil qui en reçoive l'impression.

Ce qui se passe avec l'œil, peut se passer également avec les deux moitiés, et probablement avec chaque partie du cerveau; et il se pourroit bien que la moitié du cerveau qui est mue, n'agît pas toujours dans toutes ses parties. Or, à juger par l'analogie des organes des sens, comme il y a une différence entre les nerfs de l'œil et ceux de l'ouïe, il pourroit y en avoir une entre les diverses parties du cerveau; et l'anatomie nous a fait voir à sa surface, différentes circonvolutions qui sortent, pour ainsi, dire de plusieurs rameaux.

Ne pourroit-on pas supposer que chacune de ces bosses qui sortent de ces rameaux, soit un organe d'une faculté de la pensée ? Cela posé, il en résulteroit une explication très-facile de certains phénomènes. On concevra, par exemple, comment, étant fatigués pendant quelque temps par un travail quelconque, nous pouvons nous dissiper par un autre, et passer des méditations abstraites à des objets des arts, pour revenir aux premières méditations avec une force renouvelée ; ce qui seroit impossible s'il n'y avoit qu'un organe pour tout exécuter, ou s'il n'y avoit pas réunion au cerveau, des divers organes que l'anatomie nous a fait distinguer en partie.

On remarque qu'il y a une différence dans *le cerveau* avec le *cervelet*, en différens animaux. On remarque aussi que cette grandeur est toujours en rapport avec les facultés, et M. Gall croit avoir en outre apperçu qu'il y a dans *la grandeur des circonvolutions*, *une différence proportionnée à la force de certaines facultés*, et qu'il y a des cas où certaines circonvolutions paroissent manquer presque en entier; comme dans certains sauvages, et dans les Crétins, et les imbécilles qu'il a vus à l'hôpital des Sourds-Muets à Vienne. Il paroît même que la grandeur, peut-être aussi le nombre de ces organes, moindres dans certaines périodes de la vie, sont particulièrement développés dans certaines autres périodes. Le cerveau humain, par exemple, comparé à celui des animaux, paroît avoir le plus de circonvolutions, et les plus grandes réunions d'organes ; mais ils se développent à différentes époques de la vie. La faculté de l'observation doit naturellement être plus forte dans l'enfance. Aussi l'organe qui semble servir à mettre en mouvement cette faculté de l'ame, paroît-il à M. Gall être l'organe le plus fort; ce qui s'observe dans le front. L'organe de la propagation, au contraire, doit être peu développé dans l'enfance ; aussi le cervelet, qui semble en être le siége, est-il infiniment petit dans l'enfance, en proportion de ce qu'il est dans l'adulte : car le cervelet, selon M. Soemering n'est chez l'enfant que dans la proportion d'un à 7; et chez l'adulte, d'un à 5.

Le développement des sens offre le même phénomène. Le sens du goût semble se développer le premier. Celui de la vue, au contraire, ne semble se développer dans l'homme, que plusieurs jours après la naissance; et l'enfant sait plus tôt goûter le lait, que distinguer la lumière. On sait, au reste, qu'il y a beaucoup d'animaux nés aveugles.

De ce que nous venons de poser, il paroît résulter qu'il y a des organes pour chaque faculté mentale;

Que l'organe de l'ame se trouve dans le cerveau;

Que le cerveau n'est pas un organe simple, mais un composé d'organes différens;

Que la force des dispositions est en raison de la grandeur des organes;

Que ces organes différens se manifestent par certaines bosses, et correspondent à certaines facultés qui ne se trouvent pas toujours dans toutes les espèces et à tout âge, avec une force égale.

Supposé que cette théorie et ces observations soient vraies, il en résultera l'explication de plusieurs opérations mentales.-- Il paroît que les organes vitaux peuvent exercer leurs fonctions sans se fatiguer, et rester en force égale. Les organes de la pensée, au contraire, changent d'état et de force d'activité. Il y a des animaux qui ont besoin de dormir pendant tout l'hiver; l'homme n'en a besoin qu'un certain temps, encore ce sommeil n'est-il pas complet, car il a des rèves, par une irritation quelconque qui affecte ses organes, telle que la congestion du sang vers la tête.

Cette irritation n'est cependant ni assez forte pour constituer la veille, ni commune à tous les organes du cerveau; car il en résulteroit l'équilibre qui constitue l'unité de la pensée et le raisonnement sain. Mais cette irritation est partielle, et même souvent assez forte pour produire une action vitale, telle qu'on l'observe dans le somnambulisme.

L'unité de pensée suppose, selon M. Gall, que tout organe a une conscience de son activité, et que ces consciences partielles se réunissent en une conscience générale pour former cette unité d'action qui existe lorsqu'on veille. Si les organes ne sont pas mis en mouvement d'une manière générale et avec conscience, et qu'un organe soit excité d'une certaine manière, il en résulte les rèves; ou si l'excitation est très-forte, le somnambulisme, qui peut faire naître des *phénomènes* très-extraordinaires. — M. Gall cite l'exemple d'un autre pasteur qui avoit l'habitude de se lever, tout en rêvant, la nuit du vendredi au samedi, lorsqu'il avoit à prêcher le lendemain, pour travailler à son discours. Les différentes divisions en étoient bien tracées, et même des passages entiers se trouvoient corrects et bien finis, sans qu'il se ressouvînt ensuite de cette action, comme si cela lui étoit venu par inspiration. On sait que les somnambules font d'autres choses très-hardies; ce qui tient également à ce qu'il n'y a pas d'ensemble dans l'action de

leurs organes, qu'ils n'ont pas la conscience des dangers, et n'éprouvent pas de crainte.

Les visions, dans diverses maladies, les extases, et l'état de catalepsie, proviennent probablement d'une cause semblable. Et les phénomènes du magnétisme animal s'expliquent en quelque sorte par l'influence d'une matière quelconque, semblable à l'électricité, sur certains organes, les excitant outre mesure, tandis que d'autres deviennent assoupis. On a magnétisé les *cheveux* à M. Gall, et il s'apperçut d'une sueur dans le *creux* de la main, puis d'une chaleur qui lui monta des côtes à la tête; puis survinrent des nausées. Des expériences semblables ont excité dans d'autres personnes des foiblesses jusqu'à l'évanouissement.

M. Gall a cherché à faire voir que les différens organes de la tête, qui sont mis en mouvement par l'ame, se font appercevoir par des bosses sur la surface du cerveau, et que ces organes, ainsi que ces bosses, sont toujours en proportion de la force qu'ils manifestent. Mais il accorde aussi à ces organes une certaine intensité de force qui ne se manifeste pas par ce volume : et à l'appui de cette assertion, il cite l'exemple d'une demoiselle, à qui les maux de nerfs faisoient faire de très-beaux vers, dans des momens d'exaltation; et celui d'un jeune docteur Brokes, qui, ne sachant que médiocrement le latin dans son état habituel, n'avoit qu'à s'enivrer un peu et se pencher à travers une chaise, la tête et les mains pendantes, pour prononcer les plus longs et les plus beaux discours en cette langue. Ce qui fait voir que l'état de maladie peut augmenter l'intensité des forces d'un organe, sans absolument en agrandir la masse.

Il reste à prouver que les différentes élévations qui se forment sur la surface du cerveau, se trouvent aussi à la surface du crâne. M. Gall prétend qu'il n'y a pas de doute sur ce point; que dès la plus tendre jeunesse jusqu'à l'âge le plus avancé, la forme du crâne est absolument dépendante de celle du cerveau; que c'est d'abord la surface interne du crâne qui reçoit les impressions, mais que la surface externe est généralement parallèle à l'interne, à moins qu'un état maladif ne forme exception à la règle.

La manière dont se forme le crâne est déjà une preuve de cette assertion. Lorsque le cerveau et les membranes sont formés, on apperçoit à huit places différentes de la dure-mère, des points d'ossification qui jettent des rayons de tout côté;

et ces organes se réunissent aux sutures. Ces points d'ossification sont nourris par le cerveau, auquel ils s'attachent étroitement. Toute impression extérieure trouve de la résistance par la contrepression du cerveau; et ce n'est que par des pressions longues et continuelles, comme celles qu'on prétend être usitées chez les Caraïbes, pour donner au crâne des enfans une forme à la mode, au moyen de machines particulières, qu'il peut y avoir destruction des organes et probablement des facultés ; ce qui peut constituer alors un état morbifique. — Le crâne, au reste, continue à être formé différemment par le cerveau même, après la naissance. Il paroît que les vaisseaux lymphatiques absorbent une partie de ces os pour les faire régénérer par d'autres vaisseaux qui sortent des membranes du cerveau. — L'enfant, par exemple, a le front très-grand et très-proéminent à un passage que M. Gall suppose être le site de l'organe de l'observation, qu'il lui faut pour acquérir des notions (*Voyez la table*). Cette proéminence se forme particulièrement trois mois après la naissance. Elle diminue ensuite, et le front s'abaisse dans cet autre âge. La proéminence que M. Gall indique sous le nom *d'organe de circonspection*, est de même très-grande dans les enfans (*Voyez laplanche*). Elle donne à la tête la forme angulaire, qui se change, avec le temps, en une forme plus arrondie. La proéminence formée par le cervelet, à l'os occipital, est au contraire petite dans l'enfant, grande dans les adultes; elle produit la largeur du cou dans ces derniers, tandis que l'enfant à le cou plutôt serré. — Le développement, le changement du cerveau et du crâne, durent à-peu-près jusqu'à la quarantième année. Ils restent alors pendant quelque temps dans le même état, et commencent ensuite à diminuer. Les os se grossissent à certains endroits, par exemple à celui que M. Gall distingue comme le site de l'organe de la mémoire, première faculté qui se perd dans les personnes (*Voyez la table*).

La partie corticale du cerveau, qui a ordinairement l'épaisseur d'une ligne, se perd de même. Les proéminences deviennent plus plates, plus étendues, le crâne plus épais, plus squammeux, plus léger; l'absorption de la masse paroît plus forte que la génération. Plusieurs exemples, que M Gall a produits à ses auditeurs, démontrent enfin que le crâne devient, comme le cerveau, très-petit, et menu à certains endroits, au point de paroître tout-à-fait transparent. Il a montré d'autres sujets où la partie extérieure du crâne est devenue

très-épaisse, par suite d'une inflammation. Mais en général c'est l'âge qui amincit le cerveau, et qui épaissit les os du crâne; et cet épaississement s'observe de même dans les fous, et particulièrement dans les suicidés. C'est ce qui fait croire à M. Gall que le dégoût de la vie provient de cette lourdeur, de cet épaississement des os du crâne, qui pressent sur les organes du cerveau et de la pensée; ce qui étouffe toute activité et produit l'insouciance à l'égard de la vie.

Il résulte de tout ceci, que si la surface du cerveau est le siége des différens organes qui se manifestent par des proéminences, la *surface du crâne, prenant la même forme que le cerveau, pourra nous servir à découvrir la grandeur et la force de ces organes.* Les muscles n'influent pas sur cette forme extérieure, car il ne s'en trouve pas de très-forts sur le crâne, et ils s'attachent quelquefois dans *les impressions et dans de petites fosses et cavités.*

C'est cette théorie que M. Gall a cherché à vérifier par l'expérience, et la partie suivante en contient les résultats.

III. TABLEAU DES DIFFÉRENS ORGANES.

Après ce que nous venons d'exposer de la théorie de M. Gall, il reste à faire voir comment l'observation l'a mené à découvrir les différentes facultés aux bosses du crâne; les moyens dont il s'est servi pour les démêler, s'assurer des unes, renoncer aux autres, et corriger ses erreurs. Nous ne ferons que citer les organes qu'il reconnoît actuellement, et dire un mot, à la fin de cette exposition, sur ceux qu'il ne reconnoît plus, ou qu'il croit renfermés dans ceux que nous énonçons.

1°. *L'organe de la propagation de l'Espèce.*

C'est le cervelet qui remplit les deux côtés de l'os occipital, immédiatement au-dessus du cou. Cet organe est particulièrement grand dans les animaux qui ont le plus la passion du sexe. Il est plus développé dans l'homme que dans la femme; ce qui fait que le cou de l'homme est ordinairement plus large. Le cheval, le taureau et le bouc, ont spécialement cette partie plus large. Les castrats et les eunuques ont le cou plus mince. Aussi est-on dans l'habitude de choisir pour étalons les chevaux qui ont le cou le plus large; et lorsque la castration se fait dans la première jeunesse, le cervelet cesse de se dé-

velopper. Ce n'est que lorsqu'elle se fait dans un âge plus avancé, comme vers la quinzième année. que le desir de la concupiscence reste, sans cependant propager l'espèce. Tous les animaux sentent, après le coït, une espèce de foiblesse dans le cervelet, ce qui produit la mue des oiseaux. Le cou commence ordinairement à s'enfler au temps de l'accouplement, par exemple au printemps, dans les oiseaux, ainsi que dans le chevreuil, et d'autres animaux; le cervelet et les testicules deviennent alors plus gros et plus engorgés de sucs. Les autres animaux offrent des phénomènes semblables. Les femelles paroissent avoir le cervelet plus petit, parcequ'elles ne paroissent pressées du desir de l'accouplement qu'à certaines périodes. Les bêtes à cornes en prennent de plus longues par la castration; le cervelet devenant plus petit, il est naturel que l'os grossisse : c'est du moins analogue à ce qui a été dit sur l'ossification, dans un âge plus avancé de l'homme, lorsque la faculté productive cesse, et que le cervelet diminue de volume. Lorsque les chasseurs veulent prévenir l'accouplement d'un cerf, ils lui coupent les cornes, afin que la nature les reproduise et ôte de la force au cervelet. On observe de même que le mulet, qui ne peut produire, à les oreilles très-près l'une de l'autre, parceque le cervelet est moins développé.

Les observations faites dans les maladies, viennent à l'appui de l'idée de M. Gall. Les personnes qui ont une inflammation à la gorge souffrent de l'érection, et même du satyriasis. Les gens qui ont des maux de nerfs y sont sujets également. M. Gall a fait la dissection d'un homme mort des suites de débauches. Il avoit à la fin la folie de croire qu'il possédoit six femmes, qu'il avoit continuellement à contenter. Le cervelet de cet homme s'est trouvé énormément grand. Les hydrocéphaliques conservent le plus long-temps la faculté productive, parceque le cervelet n'est pas affecté. Les Crétins ont le cervelet très-grand; aussi, chez eux, la passion pour le sexe est-elle ordinairement très-forte. Il est probable que les fréquentes érections qu'on éprouve lorsqu'on est couché sur le dos, proviennent de ce que le cervelet est particulièrement échauffé; et les personnes attaquées du satyriasis ou de la nymphomanie, ont ordinairement le cou très-chaud, et même très-douloureux. Les débauchés ont souvent des tiraillemens et des tensions au cervelet. On prétend même que les femmes très-débauchées se tiennent le cou au moment du coït. Les personnes qui ont quelque plaie à cette partie du cerveau, par des

des coups de feu, ou autres accidens, deviennent impuissans et éprouvent des inflammations aux parties sexuelles.

2°. *Organe de l'amour des Enfans et des Garçons.*

Cet organe est en rapport immédiat avec le premier. Il se trouve au-dessus de l'organe de la propagation ; mais ils ne se trouvent pas toujours réunis. M. Gall a observé une très-grande bosse à beaucoup de crânes femelles de sa collection; il l'a trouvée dans beaucoup d'animaux, mais particulièrement dans les singes. Il présume que c'est l'amour des enfans, que ces êtres ont spécialement de commun avec l'homme ; et l'observation lui a fait voir que la forme pointue que cela donne à la tête, marque sans exception l'amour pour les enfans et pour les parens. Les femmes ont cet organe plus développé que les hommes. Les animaux mâles qui prennent soin de leurs enfans, l'ont très-prononcé. Ceux qui laissent ce soin aux femelles seules, en manquent. Les crocodiles, qui déposent leurs œufs dans le sable, n'en ont pas. Il manque parfois à ceux qui ont l'organe précédent très-caractérisé.

M. Gall a vu une femme qui s'imagina qu'elle accoucheroit de six enfans ; elle avoit cette bosse particulièrement développée. Une autre, qui avoit tué son enfant avec préméditation, n'en avoit pas la moindre trace ; mais l'organe du meurtre étoit très-gros, ainsi que dans beaucoup de personnes que M. Gall a vues dans les *forteresses* de Prusse et de Saxe.

3°. *Organe de la docilité*, ou *faculté d'être susceptible de culture d'esprit.*

M. Gall passe aux facultés qui se développent dans les enfans nouvellement nés. Le premier organe se trouve à la racine du nez. Le blaireau en manque absolument ; le nez passe en ligne droite au front. Le loutre l'a un peu ; le renard, le chien, l'éléphant, l'orang-outang, l'ont par degrés plus développé ; et l'homme, le plus formé, l'a le plus. Tous les animaux capables d'être apprivoisés, ont cette élévation ; elle manque à ceux qui ne le sont pas. La différence du cochon sauvage et du domestique offre la preuve la plus marquante de cette assertion.

4°. *Organe de la mémoire locale, faculté de concevoir les proportions dans l'espace.*

Il se manifeste par deux protubérances dans les cavités frontales, et extérieurement, à la racine du nez, au commencement

de l'arc des sourcils. Un collègue de M. Gall lui a donné lieu de reconnoître cette faculté, et il l'a retrouvée dans toutes les personnes qui ont cette faculté à un degré extraordinaire. Les voyageurs l'ont souvent. Il se trouve de même dans ceux qui aiment la géographie, le paysage, l'astronomie. Coock, Colomb, Newton, le père Hell, et le paysagiste, M. Schœnberger, offrent cette proéminence d'une manière très-prononcée.

Les grands militaires l'ont aussi; entr'autres, Laudon] l'avoit; et on l'observe dans les personnes qui ont le desir de changer de place. M. Gall a rencontré une femme qui avoit cet organe prononcé d'une manière choquante; c'étoit une servante. Il l'aborda, et elle lui dit avoir quitté clandestinement la maison paternelle à 16 ans, pour venir à Vienne; que la ville étoit bien assez grande, mais qu'il lui falloit changer bien souvent de quartier et de service, parcequ'elle ne pouvoit supporter d'être long-temps au même lieu. Les oiseaux qui font des émigrations, comme les cicognes, l'ont très-marqué, surtout les mâles. Les pigeons de même. Il s'observe aussi dans les lièvres et les chiens. M Gall a vu des chiens revenir de Pétersbourg et de Londres même, pour retrouver leur maître (1). On s'apperçoit que cela ne peut être attribué au sens de l'odorat, comme on le fait ordinairement. M. Gall l'attribue à leur faculté de reconnoître les localités.

5°. *Organe de la Mémoire personnelle.*

Il est très-probable qu'il existe un organe particulier pour reconnoître les personnes. Beaucoup de gens, et M. Gall est du nombre, ont bien l'esprit d'observation, mais distinguent et se rappellent peu les personnes qu'ils ont connues; d'autres, au contraire, se les rappellent très-facilement. M. Gall a été frappé de la vue d'une fille d'un professeur à Vienne, qui possédoit le talent en question à un degré très-éminent. Elle avoit en même temps les yeux pressés vers le bas, en quelque sorte, de l'intérieur à l'extérieur du visage, de manière que l'œil paroissoit loucher vers le nez. Saisissant cet indice, il présuma que cet organe peut bien avoir son site devant la

(1) Ce dernier chien a su s'introduire, à l'une des villes frontières de l'Angleterre, chez une personne qui alloit à Mayence, d'où il a trouvé son chemin pour Vienne.

marge supérieure de la cavité, sous le trou superorbital, ou au-dessus de l'os lacrymal de l'œil. Il est toutefois difficile à reconnoître, lorsque les autres organes voisins sont fortement prononcés.

6°. *Organe des Couleurs.*

Cet organe forme une élévation au milieu de l'arc des sourcils, ce qui les rend en apparence très-arqués. On l'a remarqué à M. Fueger, fameux peintre à Vienne. C'est ce qui donne aux peintres cet air jovial : et c'est de cet organe que vient à d'autres personnes le goût des fleurs. Il faut bien, au reste, qu'il y ait un organe des couleurs, puisqu'il y a des gens, et même des familles entières, qui ont les meilleurs yeux, et qui ne distinguent pas bien les couleurs. M. Gall connoît deux familles à Vienne, qui ne savent distinguer que le blanc et le noir. Cet organe manque aux animaux. On sait au reste que certains animaux sont vivement affectés par certaines couleurs : le rouge, par exemple, met le taureau en colère, et le rend furieux.

7°. *Organe des Sons.*

Cet organe paroît se montrer à la partie extérieure des sourcils, en tirant vers le haut des tempes, souvent en forme triangulaire. Elle élargit le front au-dessus de l'angle extérieur de l'œil. Tous les oiseaux chanteurs ont cette proéminence. Mozard, Gluk, Hayden, Viotti, offrent des exemples frappans de cet organe, qui est au reste fortement marqué. Il donne en même temps le goût et peut-être le talent du rhythme et de la poésie. Il se trouve souvent chez des sourds-muets, quoiqu'il manque quelquefois à des gens qui, d'ailleurs, entendent très-bien. La caille a cet organe très-prononcé ; il manque entièrement aux chiens et aux singes, et la face externe de l'orbite, formée par l'os frontal, chez eux, ne touche pas intérieurement le cerveau. Il y a des exemples de personnes qui ont acquis cet organe après de longues maladies. Il est développé de très-bonne heure dans les enfans.

7°. *Organe des Nombres.*

Situé au-dessous de l'organe de la musique, à l'extrémité de l'arc des sourcils, à l'apophyse angulaire de l'os frontal, il est près des tempes, et de l'autre côté, près du sens des

couleurs, et donne ordinairement à la tête la forme quarrée. Il se manifeste d'une manière frappante dans le buste de Newton. Il est combiné avec le sens de la localité dans les astronomes, tels qu'Euler, Bode, Hell, etc. — Cet organe manque aux animaux; il paroît rare parmi les nègres. Un enfant de Saint-Polten, qui avoit une mémoire prodigieuse pour les nombres, l'avoit d'une manière très-prononcée. M. Gall cite d'autres exemples de personnes, à Vienne, qui offrent des preuves frappantes de cet organe. Un maniaque, dont la manie étoit de compter sans cesse depuis 1 jusqu'à 99, l'avoit très-marqué. Et M. Gall se rappelle un homme qui avoit toujours une douleur très-forte à cette partie, au moment où il faisoit ses calculs.

9°. *Organe des Mots.*

Il se trouve à la partie intérieure de l'orbite, à l'os frontal; il fait sortir l'œil de l'orbite. Et M. Gall trouve cet organe dans les hommes qui s'occupent des langues, font des collections, etc., et dans les acteurs.

10°. *Organe des Langues.*

La faculté de pénétrer facilement dans le génie d'une langue, et de communiquer ses idées avec précision et clarté, paroît de même située dans l'intérieur de l'organe, mais plus avant que l'organe des mots, entre l'organe des nombres et celui des personnes. Il pèse sur les yeux, et leur donne un air pendant. M. Gall cite comme exemple M. Lavater, M. Wolf à Halle, M. Adelung, et autres personnes qui s'occupent de philologie. Ils possèdent cet organe d'une manière très-marquante.

Les animaux, comme le rossignol et la fauvette, offrent la même protubérance; ce qui s'accorde avec la faculté de se communiquer par leur chant. Il y a des enfans qui apprennent difficilement à parler, et qui paroissent cependant avoir cet organe; ils ont une disposition hydro-céphalique, et peuvent donner lieu à de fausses applications. — Il y a des sourds-muets à Vienne, à Berlin, à Leipzig, ainsi qu'à Dresde, qui offrent l'exemple de cette sorte d'exception. Mais M. Gall a rencontré des personnes qui étoient presque sans langue, ou qui avoient le bec de lièvre très-formé, sans que cela les empêchât de s'énoncer avec assez de facilité, parcequ'elles étoient douées de l'organe ci-dessus.

M. Gall montre plusieurs crânes d'imbécilles qui ne savoient

pas parler, et celui d'une femme qui, avec un esprit très-cultivé, parloit cependant très-mal. Ces crânes offrent des endroits tout plats, et même des enfoncemens à l'endroit où l'organe de la langue est situé.

Les singes, qui ont l'organe du son, n'ont pas celui des langues.

11°. *Organe de l'Art du Dessin.*

L'organe de l'art, ou la faculté de saisir les formes et de les rendre, se trouve derrière l'organe des nombres, et derrière l'apophyse jugulaire, au-dessus de la réunion de l'os frontal avec l'aîle de l'os sphénoïdal. Le crâne de Raphaël, d'une fameuse marchande de modes, distinguée par son goût particulier; celui d'un faiseur d'instrumens, d'une brodeuse, etc., offrent des exemples frappans de cet organe. Il se trouve de même dans le castor, la marmotte et autres animaux industrieux. M. Gall l'a trouvé très-développé dans un aveugle de la maison des Orphelins, à Torgau près de Dresde. Il se trouva que cet homme étoit le meilleur fileur de laine de la maison, et qu'il passoit le temps qui lui restoit, à faire des cages d'oiseaux très-ingénieuses.

12°. *Organe de l'Amitié et de l'Attachement.*

Il est situé un peu au-dessus de l'organe de l'amour filial, et de celui des enfans, vers l'oreille, au-dessus de la suture landoïde de l'os pariétal. M. Gall s'est trouvé porté à reconnoître cet organe dans un voleur de grand chemin, qui s'étoit pendu dans sa prison, pour ne pas trahir son ami; et dans une femme particulièrement connue pour ses tendres attachemens: d'autant plus qu'il se trouve des bosses semblables dans les animaux fidèles à leur maître, tels que le chien. Mais M. Gall avoue qu'il n'est pas tout-à-fait sûr de son fait, quoiqu'il ait encore trouvé cet organe marquant dans M. Alxinger, poëte très-fameux à Vienne, et qui l'étoit de même par ses attachemens et les sacrifices qu'il étoit capable de faire pour ses amis.

13°. *Organe du desir des Combats*, ou *des Ferrailleurs.*

M. Gall le nommoit autrefois l'organe *du courage.* Il l'a découvert dans les garçons ramonneurs de Vienne, qu'il rassembla autour de lui, afin de les examiner; et en comparant leurs crânes, ainsi que ceux des jeunes étudians les plus re-

nommés pour leurs querelles à l'Université, il leur trouva une bosse globulaire à l'angle postérieur et inférieur de l'os bregmatique, où il touche l'os temporal. Le général Wurmser avoit la même proéminence; mais M. Alxinger, qui avoit été craintif toute sa vie, n'en offroit rien. Cet organe rend le crâne plus large par derrière, et se trouve dans les animaux les plus courageux. Les chevaux, les bœufs, qui ont les oreilles les plus éloignées, sont les plus courageux. Les lièvres, au contraire, ont les oreilles très-près l'une de l'autre.

14°. *Organe du Meurtre.*

C'est la différence du crâne entre les carnivores et les herbivores, qui a conduit M. Gall à la découverte de cet organe.

Lorsqu'on tire une ligne du processus jugulaire à la partie inférieure du mastoïde de l'os temporal, et qu'on place dessus une perpendiculaire qui traverse au milieu le méatus de l'ouïe, la plus grande partie du cerveau se trouvera derrière la ligne, dans les carnivores; et du côté du front, dans les herbivores.

M. Gall avoit vu le fils d'un apothicaire et celui d'un marchand de Vienne, devenir bouchers, par le seul desir du meurtre. La belette, à ce qu'il observa, tue seulement pour le plaisir de tuer. Rapprochant ces observations, il compara plus en détail l'endroit qui distingue les êtres carnassiers, il y découvrit, ainsi qu'au lion, au tigre, au chat, une proéminence au-dessus de l'organe du combat, c'est-à-dire au-dessus de la marge temporale de l'os pariétal, au point où cet os se réunit avec la partie moyenne de la partie squammeuse. Un épileptique, qui, dans les accès de son mal, devenoit souvent dangereux, avoit cette protubérance très-prononcée. Et M. Gall l'a trouvée depuis, dans toutes les maisons de force, chez toutes les personnes accusées de meurtre.

15°. *Organe de la Ruse.*

Cette faculté de tourner les projets des autres à son profit, qui peut devenir vertu quand elle est bien appliquée, se trouve très-prononcée dans le renard, le tigre, le chat, la panthère et le chien de chasse; et parmi les hommes, dans les diplomates, les comédiens, et les auteurs de romans, dont l'intrigue est bien menée. Cet organe se trouve deux pouces à-

peu-près au-dessus du méatus auditif, à l'angle sphénoïdal de l'os pariétal.

16°. *Organe du Vol.*

L'organe du vol est un peu plus avancé vers l'œil, à-peu-près à la distance d'un pouce, à l'endroit de l'os frontal qui forme la partie inférieure de la ligne semi-circulaire, vers la suture coronale. — On a beau prétendre que le vol n'est que le fruit de l'état social; les troupeaux qu'on mène sur les Alpes du Tyrol, se disputent au commencement du printemps les meilleures prairies, jusqu'à ce que chaque animal ait conquis en quelque sorte la place qu'il sait défendre. Les chasseurs savent de même très-bien que chaque gibier cherche constamment à occuper une partie quelconque du bois; et les oiseaux offrent le même phénomène pour l'occupation du coin de bois auquel ils se sont accoutumés : de manière que le desir de la propriété peut être l'origine de la société, mais non pas la société, l'origine du desir de la propriété. On n'a qu'à cacher un objet quelconque sous son habit ou dans sa main, pour voir comment la pie vient furtivement pour le voler. Il y a de même des exemples de chiens qui ne mangeoient que des choses qu'ils avoient volées. — *Victor*, roi de Sicile, et quelques membres de la noblesse, connus de M. Gall, avoient le desir du vol à un degré très-étonnant. Il existe encore trois femmes de la connoissance de M. Gall, dont l'une vivante à Potsdam, qui ne peuvent absolument résister à ce desir dans leur grossesse. Et M. Gall a vu une personne dans laquelle cette passion s'est développée après l'opération du trépan. — Un Calmouk attaché à l'ambassade de la Russie, qui avoit adopté la religion chrétienne, fut attaqué à Vienne d'une maladie du pays, vraiment horrible, purement parceque l'état et la religion qu'il venoit d'adopter ne permettoient pas le vol. Son confesseur lui donna une fois l'absolution pour un jour; il lui vola sa montre pendant la messe, et la lui rendit après avec une extrême satisfaction, parcequ'il avoit pu satisfaire un moment sa passion.

Cet organe se trouve presque réuni à celui de la ruse; et il n'a manqué, sans exception, dans aucun voleur examiné par M. Gall, dans les différentes prisons. Les personnes qui l'ont accompagné dans la forteresse de Torgau, n'ont pas été peu étonnées de trouver cette même forme de crâne dans plusieurs centaines de personnes des deux sexes, accusées de vol.

M. Gall découvrit dans le nombre, un homme qui, avec l'organe *du vol*, avoit aussi celui de la *bonté*. Il avoit volé deux fois : la première, pour sauver sa mère de la misère ; et l'autre, pour nourrir sa femme et ses enfans. M. Gall cherche, au reste, à se justifier des différentes accusations auxquelles il a été exposé, pour avoir admis des vices innés, comme celui du vol et du meurtre. Nous nous abstenons de le suivre dans ses raisonnemens, parceque avant tout il importe au physicien et au moraliste de constater les faits, sauf à rechercher ensuite comment cela peut être compatible avec la sagesse de la nature et l'ordre social, où les vices se trouvent assez fréquens pour faire souvent croire qu'ils sont innés.

17°. *Organe de la Hauteur.*

Situé au milieu de la suture sagittale, un peu en arrière. C'est une protubérance longitudinale que M. Gall croit avoir découverte pour la première fois, et par un hasard assez singulier, dans un mendiant, réduit à cet état pour avoir toujours répugné, dès son enfance, à recevoir aucun ordre, à se soumettre à aucune sujétion. Il examina depuis, dans les hôpitaux, les fous par orgueil, tels que ceux qui se croyoient généraux, etc. Mais il trouva à la fin la même protubérance dans des personnes d'ailleurs peu orgueilleuses, qui seulement aimoient à demeurer, à grimper sur les hauteurs ; et particulièrement dans les enfans qui aiment à monter sur les chaises pour se croire grands.

M. Gall n'examine pas si ces phénomènes se laissent facilement combiner sous certains points de vue ; mais il garantit la justesse de ces observations. Cet organe est fortement prononcé dans l'aigle, dans le chamois, et dans le chevreuil qui habite les montagnes, facile à distinguer par là de celui qui habite les plaines.

18°. *Organe de la Vanité et de l'Amour de la Gloire.*

Situé près de celui de la hauteur, à l'os pariétal, des deux côtés de la suture sagittale, également découvert dans les maisons des fous qui se croyoient rois ou reines. Il produit la vanité dans les femmes, l'amour de la gloire dans les hommes. Les personnes qui ont cet organe un peu prononcé, portent ordinairement le nez un peu haut, pour se faire remarquer. — M. Gall ne sait pas si les animaux ont cet organe. Il paroît

existe*r*

exister dans quelques animaux domestiques, tels que le chien qui aime à être distingué et flatté par son maître.

19°. *Organe de la Circonspection.*

M. Gall se croit parfaitement sûr de la découverte de cet organe. Il est situé au milieu de l'os pariétal, derrière et au-dessus de l'organe de la ruse. Il donne au crâne la forme quarrée. Il est plus développé dans les enfans que dans les adultes, et cause la largeur du crâne par derrière. Les animaux qui sont très-circonspects, et qui placent même des gardes pour se garantir de toute surprise, comme le chevreuil, le chamois, ainsi que ceux qui cherchent leur nourriture la nuit, tels que le loutre, le chat-huant, le marquent d'une manière frappante, et se distinguent visiblement sous ce rapport, du crâne du renard et de l'aigle. Lorsque cet endroit est très-plat dans l'homme, il marque la légéreté. C'est ce qui s'observe souvent dans les mendians, la plupart d'une insouciance extrême.

Tous les organes marqués jusqu'ici, se trouvent également dans l'homme et dans les animaux. L'homme possède en outre des facultés plus élevées, qui doivent se trouver, selon toute probabilité, dans la partie du crâne, qui manque aux animaux; c'est-à-dire, dans la partie supérieure du front, qui en offre les traces. M. Gall avoue cependant qu'il n'est pas aussi sûr de leur site que de celui des autres. Il manque ici le point de comparaison avec les animaux, ce qui diminue les preuves, et donne moins de sûreté aux observations. Voici cependant les organes particuliers qu'il indique.

20°. *L'Esprit de Comparaison.*

Un conseiller de Vienne, qui avoit le talent particulier d'amener les autres à son opinion, par les comparaisons frappantes qu'il faisoit, avoit au milieu du front une protubérance longitudinale, que M. Gall a depuis trouvée dans différens ecclésiastiques, ayant le don de se mettre à la portée du peuple par un emploi favori des paraboles. Cet organe paroît se trouver en ligne perpendiculaire au-dessus du sens de la docilité.

21°. *Pénétration* ou *Esprit Métaphysique.*

Socrate et Kant, Mendelsohn et Fichte, ont de commun une protubérance à-peu-près à un demi-pouce au-dessous de la marge supérieure de l'os frontal, qui se lie à la précédente,

et qui devient plus étroite en bas. Les meilleures têtes de Jupiter, qui nous restent de l'antiquité, marquent cet endroit d'une manière frappante.

22°. *Esprit, dans la signification généralement adoptée en France.*

C'est une protubérance en forme de globe, située au front des deux côtés. Cervantes et plusieurs auteurs allemands célèbres ont cette protubérance; mais M. Gall croit qu'elle embrasse plusieurs facultés, ainsi que l'esprit même. Il ne paroît pas regarder les observations ci-dessus comme assez certaines.

23°. *Esprit d'Induction.*

L'esprit d'induction, qui forme l'esprit méthodique, se manifeste chez les grands penseurs, à la partie la plus haute du front, par une proéminence frappante. — Il paroît qu'alors tous les organes du front se réunissent pour former une masse qui traverse la hauteur du front. Les enfans possèdent le même organe, quoique dans un degré inférieur.

Nous revenons aux organes communs à l'homme et aux animaux.

24°. *La Bonté.*

Cet organe se manifeste par une protubérance au milieu du front, sur la voûte de la tête, où il commence à s'aplatir. L'organe ne paroît que simple, parceque les deux côtés se trouvent réunis au milieu de la tête. Les moutons, les pigeons, plusieurs espèces de chiens, et les chevaux, lorsqu'ils sont bons, ont cette protubérance très-marquée, à trois pouces au-dessus des yeux. On dit qu'en France les connoisseurs en chevaux y font attention lorsqu'ils en achètent. — Cet organe est de la même manière dans l'homme; et lorsque le front est très-plat d'en-haut, ou même sillonné, il annonce de l'insouciance pour les souffrances des autres, et même de la cruauté, c'est-à-dire un sentiment agréable à voir souffrir autrui, comme dans les chats, qui aiment à jouer avec les souris qu'ils prennent; l'hyène, le crocodile, le dogue, les Caraïbes, et dans Robespierre, qui sont connus par leur férocité. On n'a qu'à bien examiner la tête du chevreuil et celle du chamois, pour distinguer l'organe de la bonté et celui de la cruauté. M. Gall n'a jamais manqué de distinguer dans une étable, quelles vaches étoient bonnes, et lesquelles étoient méchantes.

L'organe de la bonté paroît entouré des facultés les plus élevées de la tête humaine.

25°. *Théosophie.*

Il se trouve postérieurement au-dessus de l'organe de la bonté. On observe quelquefois une protubérance qui monte du bord du front jusqu'à la suture sagittale, de manière que les cheveux tombent tout droit des deux côtés de la tête. Cette forme de la tête est quelquefois accompagnée du manque de cheveux ; elle se trouve presque généralement dans les personnes qui ont le sentiment du sacré, ou qui cherchent au moins à l'affecter. Les pneumatologues ou spiritualistes et les devins, les gens à imagination extravagante, l'ont d'une manière frappante. Elle est en quelque sorte nationale chez les Egyptiens ; et les artistes ont peut-être profité de cette forme, en représentant Jésus-Christ la tête très-élevée, et les cheveux pendans des deux côtés, pour lui donner l'expression d'une grande bonté et d'un sentiment divin. — M. Gall prétend que nous sommes nés avec des dispositions aux sentimens religieux, et que s'il en étoit autrement, nous serions par là même incapables de toute idée de révélation. Il paroît, au reste, que cette union intime de l'organe de la bonté avec celui de la théosophie, nous indique la tendance bienveillante des idées religieuses vers la prospérité sociale.

26°. *Constance, Fermeté, Obstination.*

Cette faculté paroît être marquée par la protubérance qui se trouve immédiatement derrière la suture sagittale, dans le coin qu'elle forme avec la suture coronale. M. Gall l'a trouvée dans quiconque s'est éminemment distingué par ces qualités.

27°. *Faculté d'Exposition.*

Elle se manifeste lorsque la protubérance supérieure de l'os frontal, depuis sa pente vers le front, se présente dans son ensemble comme une voûte qui repose sur la suture cruciale. Cet ensemble d'organes renferme en même temps la faculté d'imiter les gestes, les formes et la conduite des autres. Il est l'apanage des grands comédiens et acteurs. Il se perd, au reste, ainsi que ces facultés, avec l'âge. M. Gall a vu cette voûte très-développée dans deux personnes, à la forteresse de Torgau, dont l'une, après les informations prises, reconnue comme bouffon, se proposoit d'aller jouer sur un

théâtre, immédiatement après sa délivrance; l'autre imitoit d'une manière frappante la voix de beaucoup d'animaux.

Voilà les 27 organes que nous avons trouvés fixés par M. Gall, à la surface du crâne. Nous n'entrerons dans aucun détail sur ceux qu'il avoit adoptés autrefois, et auxquels il a renoncé; ni sur les divers changemens ou modifications qu'il a cru devoir faire dans la dénomination des organes, et qui viennent en quelque sorte de la langue qu'il parle. Nous indiquerons seulement les changemens qui tiennent à certains principes philosophiques et psychologiques, qui se déduisent en quelque sorte de sa théorie. Par exemple, il avoit adopté autrefois un organe de la force vitale, situé à la nuque ou cervelet, passage où les bouchers tuent le plus promptement les animaux. M. Gall croit aujourd'hui qu'il n'existe pas proprement un organe destiné à la force vitale, et que chaque organe en est doué. Il croit que l'instinct peut exister avec l'intelligence, ou sans elle, et que les dispositions et les organes sont autant d'instincts, dans l'homme, avec la conscience de ce qu'il fait, et dans les bêtes, sans aucune trace d'un pareil sentiment, que les organes de l'homme et ceux des animaux se manifestent de la même manière sur le crâne, sans qu'il soit nécessaire de chercher des organes particuliers pour l'entendement, le jugement, la mémoire et l'imagination, qui sont autant de modifications de chaque faculté ou de chaque organe séparément. Aussi peut-on très-bien entendre, juger et imaginer une chose, et manquer d'entendement, de jugement et d'imagination pour d'autres choses; ce qui seroit impossible s'il y avoit un ressort général pour tous les organes. — Bonnet paroît avoir eu les mêmes idées; et si j'ai réussi à faire saisir le genre d'esprit de M. Gall, on s'appercevra bien qu'il a pu donner du développement à toutes ces pensées, qui, par fois piquantes, exigeroient des divagations continuelles, pour des explications plutôt relatives aux idées philosophiques qui règnent en Allemagne. Nous ajouterons donc seulement ce que M. Gall pense de la physiognomonie et de la mimique.

Il croit que la ressemblance que Porta et Lavater, ont cru pouvoir découvrir dans différentes personnes, de caractères égaux, est de pur hasard; qu'ils n'ont véritablement découvert que les organes de la théosophie et de la constance, situés sur le crâne; mais qu'il n'y a pas de principe dont on puisse déduire la nécessité de la ressemblance des différens membres qui ne sont pas en rapport immédiat avec le crâne,

pour produire différens effets, telle que la ressemblance du nez, etc. Cependant, s'il est seulement question de signaler et de caractériser un individu, ces signes auxiliaires ne sont pas à rejeter. Ils sont le produit, quoique médiat, des facultés mentales originairement et immédiatement situées dans le cerveau. La constance, par exemple, d'un mouvement, peut produire un symptôme et un caractère constant. On peut dire à-peu-près la même chose de l'art des gestes et de la mimique. Il est sûr, par exemple, que certaines douleurs et souffrances, certaines lésions, produisent certains mouvemens, pour ainsi dire involontaires; et la théorie de ces signes peut devenir science des signes, tels que le sont en quelque sorte les mouvemens des sourds-muets. M. Gall s'est même souvent servi de ces signes et de ces mouvemens pour découvrir des organes. Par exemple, si l'on veut se rappeler quelque chose, on se frappe ordinairement l'endroit au-dessus de l'œil, où est située la protubérance que M. Gall désigne sous le nom *d'organe de la mémoire des personnes.* On se frotte de même l'endroit que M. Gall désigne sous le nom *de sens de la mémoire locale.* Il a encore vu nouvellement un jeune homme, qui demeuroit dans la maison du célèbre Platner à Leipzig, qui, après une longue maladie, avoit presque perdu la mémoire, et qui ne se rappeloit quelque chose que lorsqu'il se frottoit cet organe.

On voit dans les joueurs de violon des phénomènes qui se rapportent à cela. Lorsqu'ils veulent donner beaucoup d'expression à un passage, ils portent leur instrument à la protubérance de l'organe du son.

Veut-on méditer profondément, on met ordinairement la main sur la protubérance de la tête où M. Gall place l'organe de l'induction. La ruse se plaît à faire entrer sa tête dans les épaules; pour toucher l'organe de la ruse, on se gratte aussi derrière les oreilles à-peu-près à cet endroit. Les mères qui aiment tendrement leurs enfans, les baisent à l'endroit où M. Gall place l'organe de l'amour filial.

L'orgueilleux porte le nez en haut, pour élever l'organe de la vanité et de l'orgueil. Celui, enfin, qui veut regarder un objet d'art avec une attention particulière, penche la tête, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, pour faire agir en quelque sorte les organes des deux côtés.

On a cherché à fixer la différence des nations d'après la différence de la formation des crânes. M. Gall doute qu'on puisse y parvenir d'une manière très-précise. Chaque homme a

à-peu-près les organes de son espèce; et on les trouve plus ou moins développés dans beaucoup d'individus d'une nation, de manière qu'il n'y a pas de point fixe d'où l'on puisse partir. Mais peut-être les peuples sauvages peu cultivés, ou les esclaves sous l'influence d'un climat, peuvent offrir des différences assez marquantes, non par rapport au crâne en entier, mais par rapport à certains organes. — Les Calmouks, par exemple, ont la tête plate des deux côtés, ce qui explique d'après le système crânologique, leur ruse et leur passion pour le vol. Les Egyptiens ont la tête pointue comme les Théosophes; aussi ce pays a-t-il toujours été le site des rêveries religieuses, des sorciers, etc. — Les Chinois ont les sourcils très-arqués au passage où est situé l'organe des couleurs, aussi cet art est-il très-développé chez eux. — Les Nègres, enfin, ont la tête très-pointue vers la partie occipitale, où se trouve l'organe de l'amour des enfans; aussi dit-on qu'ils éprouvent ce sentiment à un degré éminent. Les deux côtés du crâne, au contraire, où se trouve l'organe du meurtre, est très-plat, ce qui explique pourquoi ils aiment si peu la viande, et la forme de leurs dents approche plus de celle des animaux herbivores. La forme plate des deux côtés de leur crâne peut de même expliquer le manque de l'organe du son, et comment il y a des nègres, si le fait est vrai, qui ne comptent que jusqu'à 5; par l'absence de l'organe des nombres. — Les Caraïbes paroissent manquer de l'organe de l'observation, et de plusieurs facultés mentales : il y a un filon au passage où se trouve l'organe de la bonhomie, mais l'organe de la théosophie est très-prononcé; ce qui explique leur stupidité, leurs superstitions et leur cruauté.

Mais nous nous bornerons à cela pour ne pas fatiguer par plus de détails peut-être trop vagues. — Résumant ce que nous venons d'exposer, on distinguera, 1°. la nouvelle manière dont M. Gall a procédé à l'anatomie du cerveau.

2°. La théorie qu'il a exposée pour prouver que le cerveau pourroit être un composé d'organes qui se manifestent par différentes bosses sur la surface du crâne.

3°. Enfin les moyens qu'il a employés pour prouver que certaines facultés sont représentées par certaines bosses qui sont l'empreinte des organes : preuves tirées des observations faites, tantôt sur des hommes vivans, tantôt sur un nombre de crânes, bustes, et de portraits d'hommes connus par des facultés marquantes; tantôt d'après des phénomènes pathologiques, tantôt d'après la comparaison des facultés des animaux et de la forme de leur tête, par rapport à la place qu'ils occupent dans l'échelle de la nature; et tantôt,

enfin, par certaines idées philosophiques et psychologiques qui peuvent venir à l'appui des assertions.

Peut-être desireroit-on une série d'observations faites sur un ou plusieurs organes, d'une manière précise et uniforme, par un seul de ces moyens réunis. Par exemple, une série d'observations sur une bosse coexistante avec une faculté particulière faites sur cent crânes bien connus, pour marquer dans quelle proportion l'observation se trouve constatée et ce qui fait exception à la règle. Nous devons supposer que M Gall a en particulier répondu à ce vœu autant qu'il est possible quant à-présent, par le nombre des crânes qu'il a montrés à ses auditeurs, et que les gens d'ailleurs respectables qui nous ont transmis la copie de ses leçons, n'ont pu s'en tenir qu'aux rapprochemens ingénieux et piquans qui pourroient intéresser les personnes qui ont eu l'avantage de voir ces exemples Mais en généralisant trop les phénomènes, on peut être porté à des conséquences exagérées qui donnent lieu à des plaisanteries, ainsi que le système crânologique y a été exposé. On a déjà observé qu'une théorie peut être vraisemblable, et même vraie, sans que les preuves soient également sensibles. — Un homme d'autant de connoissances, d'autant d'esprit, et d'autant de probité que M. Gall, peut cependant, par un génie d'observation tout particulier, découvrir des différences distinctives très-subtiles dans la nature, quoiqu'elles ne soient pas encore assez développées et mises en ordre pour être réduites en science. On est souvent tenté de fixer certains objets, et des idées nouvelles, comme les enfans qui viennent de naître fixent la lumière et les corps qui les environnent, avec un certain pressentiment qu'on apprendra un jour à bien distinguer la véritable forme, et à trouver d'autres vérités. Peut-être les essais crânologiques ou physionomiques justifieront ils ces espérances. — Je n'avois au reste d'autre but que de donner une exposition pure et succincte des connoissances que j'ai pu me procurer du Système crânologique, sans y mêler d'esprit de parti ou des doutes qui se manifestent facilement; et qui se dissipent également avec facilité devant le jugement d'une assemblée aussi savante et éclairée, pourvu que les faits soient bien vus, et présentés avec véracité.

PLANCHE 4.

Explication des Figures.

1	Organe	de la Propagation.	I II
2	——	de l'Amour des enfans.	I II
3	——	de la Docilité.	II III
4	——	de la Mémoire locale.	II III
5	——	de la Mémoire personnelle.	III
6	——	des Couleurs.	II III
7	——	des Sons.	II III
8	——	des Nombres.	II III
9	——	des Mots.	III
10	——	des Langues.	III
11	——	de l'Art du Dessin.	II III
12	——	de l'Amitié.	III
13	——	du desir du Combat.	I II
14	——	du Meurtre.	I II
15	——	de la Ruse.	II
16	——	du Vol.	II III
17	——	de la Hauteur.	I
18	——	de la Vanité	I
19	——	de la Circonspection.	I II
20	——	de la Comparaison.	II III
21	——	de la Pénétration.	II III
22	——	de l'Esprit.	II III
23	——	de l'esprit d'Induction.	II III
24	——	de la Bonté.	II III
25	——	de la Théosophie.	I II III
26	——	de la Constance.	I II
27	——	d'Exposition.	III

DES

EFFETS GÉOLOGIQUES

DU TREMBLEMENT DE TERRE DE LA CALABRE EN 1783;

Par M. FLEURIAU DE BELLEVUE.

L'affreux bouleversement que vient d'éprouver le comté de Molise, nous rappelle celui qu'une partie bien plus considérable du royaume de Naples subit en 1783.

Leurs malheureux habitans ont éprouvé le même sort; mais quant aux révolutions du sol, seul objet dont nous avons à parler ici, nous ignorons encore si elles indiquent, sur le territoire de Molise, d'aussi grands phénomènes géologiques qu'en manifeste celui de la Calabre.

Ce n'est pas au moment où des villes entières viennent d'être englouties, et où l'on voit errer sur un sol qui tremble encore, les restes d'une population désolée, qu'on peut observer et décrire de sang-froid les résultats physiques de ces terribles catastrophes. Pour qu'on puisse en juger et ne s'occuper que de ceux qui ont laissé des traces profondes et durables, il faut que la terre et les hommes soient rentrés dans le calme.

En attendant qu'on nous fasse connoître ces nouveaux bouleversemens, les naturalistes verront peut-être avec intérêt quelques dessins de ceux qu'éprouva la Calabre. Je les esquissai sur les lieux mêmes, et c'est leur explication qui fera le sujet de ce Mémoire.

On sait avec quels soins le chevalier Hamilton et Dolomieu décrivirent ces bouleversemens; mais ni l'un ni l'autre n'ont joint à leurs ouvrages des gravures qui auroient pu faciliter l'intelligence de leurs descriptions. C'est ce que j'essayai de faire

lorsque, sept ans après cet affreux événement, je parcourus ce pays. Je fus frappé de l'énorme volume des masses déplacées, de la variété de leurs formes et de leur parfaite conservation. Je ne doutai pas que dans plusieurs siècles il n'en restât encore des traces indubitables.

Là, je vis l'image exacte de ces montagnes dont plusieurs naturalistes, et particulièrement MM. Deluc, attribuent les principales formes à l'effet de violentes secousses et à des affaissemens, tandis que d'autres les rapportent mal-à-propos à l'érosion des eaux. Il me parut donc utile d'esquisser les traits de ces masses qui, bien que d'un volume beaucoup moins considérable que celui de ces montagnes, avoient cependant pris sous nos yeux des formes semblables aux leurs.

Le but de ce Mémoire n'est point d'expliquer par ce genre d'événemens toutes les causes des inégalités de notre globe; elles sont particulièrement l'effet de la cristallisation et d'autres phénomènes (1); mais je crois pouvoir indiquer les affaissemens et les ruptures de la surface de la terre, non-seulement comme ayant modifié prodigieusement ses premières inégalités, mais même comme en ayant formé un très grand nombre, soit pendant que les parties se consolidoient, soit depuis qu'elles ont acquis toute leur consistance. Les roches secondaires et celles d'une date plus récente, nous en offrent surtout de fréquentes applications.

Ce fut également l'opinion que s'en forma Dolomieu, lorsque, peu d'années après avoir visité la Calabre, il parcourut les Alpes. Il m'a dit plusieurs fois qu'il n'avoit rien vu qui expliquât plus clairement les formes bizarres d'un grand nombre de montagnes, l'inégale inclinaison de leurs couches, et le peu de correspondance que présentent pour la plupart les angles des grandes vallées.

Pour bien juger des bouleversemens dont il est ici question, il faut entrer dans quelques détails, et surtout rappeler les principales observations qu'on doit à cet habile naturaliste. On trouvera sans doute, après les avoir lues, que mes esquisses n'en donnent qu'une bien foible idée; cependant si elles peuvent

---

(1) Je n'entre dans aucun détail sur ces phénomènes : la Théorie de la Terre de M. Delamétherie, la Géographie Physique de M. Desmarets, et plusieurs autres ouvrages les font suffisamment connoître. J'en ai aussi indiqué quelques autres dans mon Mémoire sur l'action du feu dans les volcans. (*Journal de Physique de Prairial an* 13). C'est uniquement des accidens dont j'ai à parler ici.

contribuer à fixer dans la mémoire quelques phénomènes importans, elles ne seront pas tout-à-fait inutiles.

Il est bon d'observer, avant tout, que Dolomieu ne trouva de vestiges de volcans dans aucune partie des terrains sur lesquels le tremblement de terre avoit étendu ses ravages. « *Il ne vit ni laves, ni tufs, ni scories, ni bitumes d'aucune espèce* ». C'est un fait dont je me suis également convaincu. Si donc on trouve dans le comté de Molise des volcans éteints, ainsi qu'on le rapporte (1), on ne peut point donner cette circonstance comme une preuve de la connexité qui pourroit exister entre les volcans et les tremblemens de terre.

« Dolomieu dit : « que sur le prolongement de la base de plusieurs montagnes primitives de la Calabre, se sont établies successivement, comme par dépôt et sur une grande épaisseur, des couches composées de sable quartzeux, de galets, d'argile blanche et de grains de feldspath et de mica... Ces couches qui proviennent de la décomposition du granit, et se trouvent mêlées de coquilles et de fragmens de corps marins, paroissent être un dépôt de la mer... Ce dépôt, d'abord horizontal du nord au sud et incliné de l'est à l'ouest, a été ensuite morcelé, soit par les courans de la mer elle-même, soit par les torrens supérieurs, et a formé cette suite de collines, de vallées et de plaines qui, surbaissées les unes aux autres, vont se terminer par une plage basse sur le bord de la mer.... Sur cette base mobile s'est établie une couche de terre végétale argileuse, noire ou rougeâtre, de deux à 5 pieds d'épaisseur, très-forte, très-tenace, et formant une sorte d'écorce qui donne un peu de solidité à ce sol. Des pluies abondantes y creusent de profonds sillons et des gorges, qui ont quelquefois *six cents pieds* de profondeur.... Leurs encaissemens restent toujours escarpés et presque verticaux, comme des murs, parceque la couche supérieure, entrelacée de racines, retient les terres qui sont au-dessus.

» Il résulte d'un examen général, que la Calabre a presque partout le granit pour fondement, et que c'est sous cette base, qui paroît inébranlable, qu'étoit le foyer des tremblemens de terre ».

Quant aux bouleversemens causés par la principale secousse

(1) Journal de Physique, de Fructidor an XIII, p. 226.

(celle qui eut lieu le 5 février 1783, et qui ne dura que deux minutes), il les dépeint de la manière suivante :

« Je ne puis mieux rendre compte de ses effets qu'en supposant sur une table plusieurs cubes formés de sable humecté et tassé avec la main, placés à peu de distance les uns des autres ; alors, en frappant à coups redoublés sous la table et la secouant en même temps horizontalement et avec violence par ses angles, on aura une idée des mouvemens différens dont la terre fut pour lors agitée. On éprouva en même temps des soubresauts, des balancemens et des espèces de tournoiemens violens ; aussi rien de tout ce qui étoit édifié ne put résister à la complication de ces mouvemens ; les villes et toutes les maisons éparses dans les campagnes furent rasées dans le même instant ; les fondemens parurent être vomis par la terre qui les renfermoit ; les pierres furent broyées et triturées les unes contre les autres.... L'effet général sur le terrain argilo-sablonneux de la plaine fut d'augmenter sa densité en diminuant son volume, c'est-à-dire de le tasser, d'établir des talus partout où il y avoit des escarpemens ; de remplir les cavités intérieures, etc.....

» Il s'ensuivit que dans presque toute la longueur de la chaîne, les terrains qui étoient appuyés contre le granit de la base des monts Caulone, Esope, Sagra, Aspramonte, glissèrent sur ce noyau solide, dont la pente est rapide, et descendirent un peu plus bas. Il s'établit alors une fente de plusieurs pieds de large sur une longueur de 9 à 10 milles, entre le solide et le terrain sablonneux, presque sans discontinuité.....

» Plusieurs terrains, en coulant ainsi, ont été portés assez loin de leur première position et sont venus en recouvrir d'autres assez exactement pour les faire disparoître. Des champs entiers se sont abaissés considérablement au-dessous de leur premier niveau, sans que ceux qui les environnoient aient éprouvé le même changement, *et ils ont formé ainsi des espèces de bassins enfoncés*. D'autres champs se sont inclinés ; des fentes et des fissures ont traversé dans toutes les directions les plateaux et les coteaux.... On rencontre ces fentes à chaque pas.... Mais ce fut principalement sur les bords des escarpemens qu'arrivèrent les plus grands désordres.... Des portions considérables de terrains couverts de vignes et d'oliviers se détachèrent, et se couchèrent d'une seule masse dans le fond des vallées, en décrivant des arcs de cercles qui ont eu

pour rayons la hauteur des escarpemens : alors la portion supérieure où étoient les arbres, s'est trouvée jetée loin de son premier site, *et est restée dans une position verticale....*

» Il est essentiel de faire remarquer que le terrain de la plaine, ne formant pas une masse dont les parties fussent liées ensemble, étoit mauvais propagateur du mouvement, de manière que la partie inférieure en recevoit plus qu'elle n'en transmettoit aux surfaces. Cela a fait que les éboulemens ont presque toujours commencé par le bas, et que les bases manquant et s'échappant à la manière des fluides, de dessous les corps qu'elles soutenoient, ces corps se sont affaissés.....

» Des terrains qui avoient une grande force de projection ont franchi de petites collines, et ne se sont arrêtés qu'au-delà... Lorsque les bords opposés d'une vallée se sont rencontrés, ils ont formé une espèce de berceau.... L'effet le plus commun est celui qui s'observe, lorsque la base inférieure ayant manqué, les terrains supérieurs sont tombés perpendiculairement et successivement par grandes tranches ou par bandes parallèles, pour aller prendre une position respective semblable aux marches d'un amphithéâtre. *Le plus bas gradin est quelquefois à trois ou quatre cents pieds au-dessous de sa première position* : ce sont des espèces de terrasses.....

» Ailleurs le sable et l'argile ont coulé à la manière des torrens de laves; des portions considérables de montagnes ont marché pendant plusieurs milles en descendant dans les vallées, sans se détruire et sans changer de formes.... Des champs entiers se sont précipités dans les fonds, sans perdre la position horizontale de leur surface; d'autres sont restés inclinés, quelques-uns se sont placés verticalement.... Dans un espace de dix lieues sur six de large, compris entre le fleuve METRANO, les montagnes et la mer, il n'y a pas un arpent de terre qui n'ait changé de forme ou de position. . . . On vit dans plusieurs endroits des sources jaillissantes qui s'élevoient à plusieurs pieds de hauteur, et qui portoient avec elles du sable et du limon ».

Dolomieu donne ensuite les raisons pour lesquelles les édifices construits sur le granit et les terrains solides, ont éprouvé moins de ravages que les autres (1). Il indique par ces différens

---

(1) Il est vrai qu'en général les édifices bâtis sur des terrains solides, ont éprouvé moins d'accidens que les autres; mais ce fait n'est pas sans exception. La ville de BAGNARA, assise sur une montagne composée d'un conglomerat ancien, ou sorte de pouding de roches primitives en très-gros volume, fut

faits, et d'une manière probable, l'étendue et la direction de l'immense caverne qui a dû exister depuis l'Etna jusqu'à la partie septentrionale de la Calabre; et il finit par des conjectures sur la cause de ce terrible phénomène.

A l'appui de cette description, faite peu de temps après l'événement, j'ajouterai quelques observations du chevalier Hamilton, qui avoit précédé Dolomieu, et qui même fut témoin des dernières secousses du tremblement de terre.

« *Le plus grand nombre des habitans, dit-il, s'accorde à dire que le mouvement commençoit par être horizontal et finissoit par être vertical : que c'étoit un mouvement de rotation : que l'agitation étoit semblable à celle d'un vaisseau battu par les vagues : que la terre ne sembloit porter que sur un fluide.*

» A Cossoletto, une secousse de bas en haut transporta intacte une maison à deux portées de fusil *sur un terrain plus élevé*. Un moulin fut soulevé en entier, et se trouva au-dessus de la rivière qui le faisoit mouvoir.

» Une partie de la ville de Terra-Nuova fut emportée à un demi-mille de distance avec ses habitans.

» Une masse isolée, de 250 pieds de haut sur 400 de diamètre à sa base, a été portée à près de quatre milles de distance, par le tremblement du 4 février ».

On parle encore de beaucoup d'événemens non moins extraordinaires que ceux-là ; mais il seroit inutile de multiplier les citations : celles-ci suffiront sans doute pour rappeler aux naturalistes les principaux résultats de cette catastrophe.

Je passe à l'indication de mes dessins qui, je le répète, n'en offrent qu'une très-foible image; il en eût fallu un grand nombre pour rendre cette variété infinie d'accidens, et il eût fallu plus de soins que je ne pus en donner (1).

---

rasée et perdit cinq mille habitans sur huit mille. Je l'ai vu rebâtir sur un autre emplacement. On cite la ville de Scylla comme ayant peu souffert; néanmoins un immense rocher, contigu à cette ville, tomba dans la mer et causa la submersion de 2000 personnes qui s'étoient réfugiées sur le rivage.

C'est, pour le dire en passant, au travers de ces débris, qui se renouvellent de temps à autre et qui forment autant d'écueils, que les courans du détroit causent encore un bruissement, que les poëtes attribuèrent aux aboiemens du monstre.

(1) J'étois dans ce pays au mois de juillet, l'air infect qui s'exhaloit d'une multitude d'amas d'eaux stagnantes, ne me permit pas de m'y arrêter suffisamment. Je ne pus que tracer les principaux objets pour me servir de

La Planche Ire représente les effets du tremblement de terre près de Settizzano. A. B. indique la tranche verticale d'environ 300 pieds de haut, d'un plateau très-étendu, planté d'oliviers en quinconce et fort élevés.

C. D. E. sont des collines, chacune de plusieurs arpens de superficie, qui faisoient partie de ce plateau, et qui ont été lancées dans un vaste ravin, à un mille de distance et au-delà. ces masses, diversement inclinées, forment avec l'horizon des angles de 25 à 40 degrés; quelques parties se trouvent verticales; et l'on reconnoît dans les unes et les autres les couches correspondantes à celles du plateau; mais l'on ne voit que rarement des angles saillans et rentrans se correspondre entre le plateau et ces grandes masses : celles-ci furent lancées irrégulièrement, et les parties en contact se brisèrent dans ce long trajet. Les arbres, à l'exception de ceux des bords, n'y ont éprouvé aucune espèce de désordre; leurs tiges sont toujours perpendiculaires à la surface du terrain, et ils conservent entr'eux la symétrie la plus parfaite. Les nouvelles pousses, c'est-à-dire celles qui s'étoient formées depuis 7 ans, époque du tremblement de terre, avoient repris la verticale et formoient un angle avec le tronc, qui ajoutoit encore à la bizarrerie du spectacle. Cet effet a été négligé dans le dessin. Il étoit d'autant plus remarquable, que l'olivier est un arbre de futaie dans la Calabre.

F. désigne l'entrée d'un des souterrains pratiqués pour la sortie des eaux. Il fallut en creuser un grand nombre, car cet événement fit naître dans cette région 215 lacs ou étangs, dont les eaux, croupissantes par l'extrême chaleur du climat, causèrent des maladies pestilentielles qui enlevèrent plus d'habitans que ne l'avoit fait le tremblement de terre.

La Planche II montre l'un des plus singuliers accidens des environs de Seminara, à deux milles à l'est de cette ville.

A. représente la suite du plateau dont j'ai parlé, qui a été coupé par l'effet des secousses.

---

souvenir; je ne garantis donc point l'exactitude des accessoires. S'il eût été question de rendre tous les effets pittoresques, on auroit pu ajouter de vastes plantations enfouies, qui, après avoir été couvertes par les eaux et découvertes ensuite, ne présentoient plus que des masses d'arbres aussi noirs que le charbon. On auroit également indiqué çà et là des pans de murs et des débris d'habitations, retraçant le souvenir d'un peuple qui semble avoir disparu depuis plusieurs siècles.

B. est un terrain de 4 à 5 arpens, tapissé de verdure et d'oliviers, planté en quinconce, qui s'est séparé du vaste plateau A et s'est écroulé 60 pieds au-dessous à la distance de plus de 500 pieds, en s'inclinant d'environ 30 pieds vers lui. Son extrémité du côté du plateau, s'est rompue et s'est inclinée en sens inverse de l'autre, de manière que les têtes des arbres semblent vouloir se toucher. Tout le reste, à l'exception des contours, est intact.

C. représente le lit d'un ruisseau qui fut coupé verticalement et, dans la même circonstance, fut mis à sec par des fentes transversales supérieures.

On voit aussi sur le devant du tableau des prismes passablement réguliers qui sont l'effet du retrait des terres argileuses, soit dans le temps de leur chute, soit en se desséchant. On rencontre çà et là d'énormes prismes polygones.

La Planche III indique divers bouleversemens réunis des lacs de Settizzano, de Cossoletto et de quelques autres lieux.

A, A, grand plateau planté d'oliviers, qui s'est fendu dans divers sens, presque toujours verticalement.

D, E, F, G, H, masses et débris qui en faisoient partie; ces masses se sont séparées les unes des autres dans leurs chutes, en s'inclinant diversement : quelques-unes forment des gradins; d'autres se trouvent en partie recouvertes de dépôts horizontaux, chariés par des torrens, et dont la nature est différente de celle des bases qui les supportent.

CONCLUSION.

On retrouve donc ici, quoique dans de moindres proportions, l'image d'une grande partie des formes bizarres de nos continens, qu'on peut attribuer aux divers bouleversemens qu'éprouva la surface de la terre avant et après sa consolidation, savoir :

— La disposition verticale des flancs de plusieurs montagnes; leurs déchiremens et la coupe nette et vive de leurs bancs aux points où l'on peut présumer que leur rupture s'est faite; — l'inclinaison en toutes sortes de sens de leurs couches et de leurs flancs; — les angles qui tantôt se correspondent et tantôt n'ont aucun rapport entr'eux; — de grands affaissemens et la confusion qui en est la suite; — la formation des vallées

et

et des lacs par le tassement du terrain, au milieu même des plaines ; — Les escarpemens des côtes de la mer au pied desquels on ne trouve point de fond ; — Des pics isolés et des masses considérables tellement abaissés au-dessous des montagnes dont ils faisoient partie et si éloignés d'elles qu'ils paroissent comme sortis du sol même, plutôt que d'appartenir au même système ; — Des fentes très-profondes, remplies de matières étrangères, ou vides encore, et dont quelques-unes donnent passage aux éruptions volcaniques ; — Des apparences de couches verticales, qui souvent ne sont que des tranches solides des montagnes elles-mêmes ; — Enfin on reconnoît la possibilité que des couches solides horizontales aient pris quelquefois la disposition verticale.

On ne peut donc attribuer ces formes des montagnes à des causes très-différentes de celles qui ont donné naissance aux nouvelles collines de la Calabre ; la plus forte analogie nous oblige à les rapporter à la même origine et aux simples affaissemens dans les cavités de l'écorce du globe.

A la Rochelle, ce 15 Brumaire an 14 = 1805.

DE LA TÉPHRINE

CONSIDÉRÉE DANS LES SUBSTANCES VOLCANIQUES ;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

J'AI donné le nom de *téphrine* (1) à une substance qui fait la base de quelques pierres. Nous la considérons ici seulement dans les substances volcaniques. En voici les caractères principaux :

---

(1) Voyez le cahier précédent, page 206.
Téphrine vient de *téphrias*, nom que Pline donne à un ophite de couleur cendrée, *ex colora cineritio*, τεφρα, cendre.
On voit que les Romains tiroient leurs mots du grec, comme nous.

Sa couleur est ordinairement d'un gris cendré, plus ou moins foncé.

Elle a un éclat terne et terreux.

Sa pesanteur est difficile à estimer parcequ'elle est toujours mélangée de substances étrangères ; mais on peut l'estimer à 27000.

Sa dureté est assez grande pour rayer foiblement le verre; mais l'acier choqué contre elle ne donne point d'étincelles.

Chauffée à la flamme du chalumeau, elle fond avec assez de facilité.

Elle donne un verre d'un verd brunâtre plus ou moins foncé, et qui n'est pas bulleux.

Sa cassure est terreuse et terne.

Elle n'affecte point de forme régulière ni dans ses molécules, ni dans sa masse.

La téphrine se présente dans les substances volcaniques sous plusieurs formes, que nous allons examiner d'une manière succincte.

DU VERRE VOLCANIQUE COMPOSÉ DE TÉPHRINE.

La téphrine éprouvant un assez grand degré de chaleur dans les foyers volcaniques, se réduit en verre.

Ce verre a moins d'éclat que l'obsidienne pétrosiliceuse.

Sa couleur est d'un verd foncé.

Fondue au chalumeau, elle donne un verre verdâtre et souvent bulleux.

Sa cassure est moins concoïde que celle de l'obsidienne.

Sa dureté est assez considérable pour que l'acier choqué contre elle donne de vives étincelles.

DU VERRE TÉPHRINIQUE PORPHYRIQUE.

Ce verre contient souvent une quantité considérable de cristaux de feldspath, et il a pour lors l'apparence d'un porphyre à base vitreuse, comme *l'obsidienne porphyre.*

DE LA PONCE TÉPHRINIQUE.

Cette ponce est le produit du verre téphrinique, qui étant chauffé se boursouffle. J'ai de cette ponce que Cordier m'a donnée, et qu'il a ramassée à Ténérife. Il y en a qui est encore unie au téphrinique; sa couleur est d'un verd sale.

Fondue au chalumeau, elle donne également un verre verdâtre.

DES LAVES COMPACTES TÉPHRINIQUES.

Le verre téphrinique en refroidissant se *dévitrifie* comme les autres verres volcaniques, et passe à l'état de lave compacte. Cette lave contient le plus souvent des cristaux de feldspath, ce qui constitue pour lors un vrai *porphyre à base de téphrine*; mais il n'a jamais le *facies* des porphyres formés par la voie aqueuse.

Cette lave compacte se présente comme les laves des autres classes, sous deux formes principales :

a où elle est en masses informes.

b où elle est en prismes, qui ont un plus ou moins grand nombre de côtés.

DES AMYGDALOÏDES VOLCANIQUES TÉPHRINIQUES.

La téphrine volcanique dévitrifiée passe à l'état d'amygdaloïde. J'en ai de Ténérife, qui est d'un gris cendré, contenant des petits noyaux qui ne font pas effervescence avec les acides.

Cordier a vu différentes laves téphriniques au pic de Teyde de Ténérife. Son opinion a d'autant plus de poids dans cette matière, qu'il est un de nos minéralogistes qui a observé un plus grand nombre de volcans soit en activité, soit éteints A son retour d'Egypte, il a observé le Vésuve et la plupart des volcans éteints d'Italie. Il a visité les volcans éteints des bords du Rhin, du côté d'Andernach, ceux de l'intérieur de la France, de l'Espagne, Ténérife... Voici les détails qu'il m'a fait l'amitié de me communiquer sur Ténérife.

LETTRE DE LOUIS CORDIER A J.-C. DELAMÉTHERIE.

« Je m'empresse de vous transmettre les détails que vous » me demandez sur la composition géologique de Ténérife, » cette île est entièrement volcanique; tous les courans de lave » qui recouvrent la masse conique du pic, et qui composent » son sommet, sont *vitreux et formés de porphyres à base* » *d'obsidienne noire* ou *verte*, *contenant des cristaux de* » *feldspath blanc*. La pierre-ponce sert de scorie à ces cou- » rans vitreux dans leur partie supérieure ; ils en sont entiè- » rement dépouillés dans la partie inférieure.

» Plus anciennement la bouche fumante du pic a vomi » quelques autres courans porphyriques, dont la pâte a pris

» en se coagulant la *contexture lithoïde*, ou de lave compacte.
» Ces courans lithoïdes ne forment guères plus du tiers de la
» masse totale. On ne les verroit pas, s'ils n'avoient coulé
» plus loin que les courans vitreux.

» Les bases lithoïdes sont de trois sortes, dont deux sont
» bien connues des minéralogistes; savoir :

» 1°. Le basalte;

» 2°. Le pétrosilex (feldspath compact volcanique, kling-
» stein.

» 3°. La troisième sorte est intermédiaire entre les deux
» premières; elle affecte constamment des couleurs très-claires
» dont le fond est le gris cendré, ou le gris brunâtre; sa
» cassure est tantôt terreuse à grain grossier, tantôt elle est
» compacte; sa pesanteur est moyenne entre celle du basalte
» et du pétrosilex; elle fond en un verre bulleux demi-trans-
» parent, dont la couleur est toujours d'un verd-cul-de-
» bouteille. D'ailleurs les laves porphyriques dont elle forme
» la base, sont tantôt massives et tantôt poreuses; le courant
» se trouve partagé *en blocs irréguliers*, ou bien *configuré*
» *en prismes parallèles*.

» Les courans sortis du cratère qui termine le pic, entrent
» pour bien peu de chose dans la composition du reste de
» l'île : elle est le résultat d'une infinité d'éruptions particu-
» lières et isolées. Le sol est criblé de trouées volcaniques,
» dont les orifices sont encore marqués par de petits cratères.
» Les produits de ces percées particulières sont presque tous
» des porphyres à pâte lithoïde. Je ne connois qu'un seul
» courant à base d'obsidienne. Les autres courans ont pour
» base,

» 1°. *le basalte*,

» 2°. ou bien cette nouvelle sorte de pâte qu'on n'avoit pas
» encore distinguée, et que vous désignez avec tant de raison
» par le nom de TÉPHRINE. Je citerai les laves de 1706 et 1798,
» comme exemples de cette composition : c'est la dernière qui
» est basaltique. Cette lave a coulé jusques dans la mer, et
» les vagues de l'Atlantique ont déjà emporté l'extrémité du
» courant, *ce qui permet d'en bien reconnoître la composition*.
» A marée basse, on peut observer ces autres particularités
» remarquables, 1°. le basalte est configuré en gros prismes;
» 2°. leur pied empâte des coquilles ».

On voit que Ténérife contient les trois espèces de sub-

stances volcaniques dont j'ai parlé dans mon Mémoire inséré dans le cahier précédent de février de ce Journal.

a, les laves *fontiformes*, que Cordier appelle *basaltiques*.

b, les laves à base de pétrosilex.

c, les laves à base de téphrine.

Secondement, toutes les éjections volcaniques du sommet du pic ont été vitreuses. Plusieurs de ces verres contiennent des cristaux de feldspath.

Troisièmement, quelques-uns de ces verres ont passé à l'état de ponce.

Quatrièmement, plusieurs ont passé à l'état de laves poreuses.

Cinquièmement, les autres ont ensuite passé à l'état de laves compactes, ou lithoïdes, dont les unes sont *configurées en prismes*, et les autres ne le sont pas.

Il faudra donc constamment distinguer dans les substances volcaniques, ces trois produits différens; ainsi on aura

a, verre de la lave fontiforme ou basaltique.

b, verre de la lave pétrosiliceuse, ou obsidienne.

c, verre de la lave téphrinique.

La même distinction aura lieu pour les laves poreuses, les laves compactes, les laves décomposées, les amygdaloïdes volcaniques... On en aura de trois espèces.

Enfin il ne peut rester aucun doute que les verres de laves pétrosiliceuses et les verres de laves téphriniques, ne passent à l'état de laves poreuses, de laves compactes, de même que les laves fontiformes coulantes passent à ces divers états.

L'observation de Cordier nous donne encore l'explication d'un fait, d'où on a voulu tirer des conséquences qui sont détruites par le simple exposé du fait lui-même. La lave qui a coulé dans la mer, a pris la forme prismatique, et a *empâté des coquilles*. Les Neptuniens disoient: *la lave eût brûlé, détruit ces coquilles: donc ces basaltes sont de formation aqueuse*... Mais ici on suit ce courant de lave jusqu'au cratère d'où elle est sortie.

Des Laves leucitiques.

Les laves leucitiques, dont j'ai parlé dans mon dernier Mémoire, ont pour base quelques-unes des trois substances que nous venons de citer. Ainsi considérées sous ce rapport, elles ne doivent point faire une classe particulière de laves.

Mais Dolomieu a cité quelques-unes de ces laves dont la pâte est la leucite même.

J'ai un morceau uniquement composé de leucite et de mica. Il en avoit de semblables.

Si on regarde la leucite comme base de ce morceau, et base d'autres laves, il faudra laisser subsister cette quatrième classe de laves.

Vᵉ CLASSE.

DES LAVES HORNBLENDIQUES.

La hornblende sert de base à certaines laves ; car le *whinstone* d'Ecosse, que tous les minéralogistes Anglais regardent comme une lave, est un *grunstein*, c'est-à-dire un composé de hornblende et de feldspath.

Godon de Saint-Memin, a trouvé au Mondor, de vrais grunstein réduits en laves poreuses.

On sait que les grunstein et les sienites sont très-communs. Il n'est donc pas surprenant qu'on les retrouve dans les laves.

Les laves hornblendiques feront donc une cinquième classe, et elles formeront également des verres volcaniques, des laves poreuses, des laves compactes...

Quand j'ai dit qu'il n'y avoit point de laves granitiques, je n'ai pas prétendu que les granits n'aient pu être attaqués par les feux volcaniques, et être réduits en laves ; mais j'ai seulement dit que toutes les laves qu'on a regardées comme granitiques, sont réellement porphyriques, c'est-à-dire composées d'une pâte contenant des cristaux....

Peut-il y avoir des laves composées d'autres substances, telles que serpentines, stéatites.... ou d'autres roches ? Nous n'en connoissons encore aucune ; mais les observateurs en pourront trouver.

LETTRE

DE THÉODORE DE SAUSSURE

A J.-C. DELAMÉTHERIE;

Sur l'Analyse du Jade oriental et de la Saussurite.

Vous aviez eu bien raison de faire deux espèces minérales distinctes du jade oriental et de celui qu'on trouve dans nos cantons, et que vous avez nommé *lhemanite*.... Les noms des lieux où se trouvent les minéraux étant à présent assez généralement rejetés, j'ai préféré de donner à notre jade le nom de mon père, qui l'avoit fort bien décrit, et je l'appelle la *saussurite*. Voici les produits que j'ai retirés de ces deux substances :

Cent parties de la saussurite colorée en verd foncé m'ont fourni,

Silice.	44
Alumine.	30
Chaux.	4
Oxide de fer.	12. 5
Oxide de manganèse. . . .	0. 05
Soude.	6
Potasse.	0. 25
Perte.	3. 2

Cent parties de jade oriental verd, taillé en amulettes, m'ont fourni,

Silice.	53. 75
Chaux.	12. 75
Alumine.	1. 5
Oxide de fer.	5
Oxide de manganèse.	2
Soude.	10. 75
Potasse.	8. 5
Eau.	2. 25
Perte.	13. 5

DE L'ACIDE FLUORIQUE

DANS LA LEUCOLITE;

PAR BUCHOLZ.

Bucholz a retiré l'acide fluorique de la leucolite (pycnite de Haüy). C'est ce que J. A. H. Lucas nous apprend dans son *Tableau des Espèces minérales*, page 283.

M. Chenevix annonce à M. Haüy, que M. Bucholz, chimiste allemand, vient de trouver dans la pycnite l'acide fluorique dont M. Klaproth avoit déjà reconnu la présence dans la topaze. Cette dernière découverte étant bien constatée, il importoit de vérifier le résultat indiqué pour la pycnite. Vauquelin s'est assuré qu'elle renferme 0.5.8 d'acide fluorique. Voici les produits qu'il a tirés de la pycnite ou leucolite,

Silice.	36. 8
Alumine.	52. 6
Chaux.	3. 3
Acide fluorique.	5. 8
Eau.	1. 5

NOUVELLES

NOUVELLES LITTERAIRES.

Flora lusitanica, la Flore du Portugal par M. Brotero, professeur de botanique et d'agriculture dans l'université de Coimbre. Cet ouvrage qui se trouve chez Barrois, quai Voltaire à Paris, est la première *Flora* du Portugal; elle est remplie d'observations délicates, et riche en plantes rares. Peu de Flores ont été si riches et si bien faites dès leur première apparition. Ces plantes nouvelles paroissent en détail, et avec des figures, dans un ouvrage à part, sous le titre de *Phytographia lusitanica selectior*; deux fascicules sont déjà donnés au public. Le professeur Brotero avoit donné, dans les dernières années, des observations intéressantes sur la fructification des Lycopodes, et sur la vraie Ipecacuanha du commerce, qui est une espèce nouvelle du *Callicocca*. Ces deux mémoires ont été publiés par la société Linnéenne de Londres, dont il est membre.

Nouveaux Elémens de la Science de l'Homme, par P. J. Barthez, médecin de S. M. l'Empereur et Roi, et du Gouvernement, ci-devant chancelier de l'université de Montpellier, professeur honoraire de l'Ecole de Médecine de Montpellier; ci-devant membre de l'Académie royale des Sciences de Paris, et de l'Académie royale des Inscriptions et Belles-Lettres de Paris, membre des Académies des Sciences de Berlin, de Stockolm, de Gottingue, de Lausanne, etc., correspondant de l'Institut national de France, associé des Académies et Société de Médecine de Madrid, de Paris, de Montpellier, de Toulouse, de Bordeaux, etc., etc. Seconde édition, revue et considérablement augmentée, 2 vol. in-8°, à Paris, chez Goujon, libraire, rue du Bac, n° 54, et Brunot, libraire, rue de Grenelle-St.-Honoré, n° 15.

« La science de l'homme, dit l'auteur, est la première des sciences, et celle que les sages de tous les temps ont le plus recommandée.

» Ils ont eu sans doute principalement en vue la connoissance des facultés intellectuelles et des affections morales de

l'homme. Mais cette connoissance ne peut être assez exacte et lumineuse, *si l'on n'est très-éclairé sur la physique de la nature humaine* ». Aussi tous les grands philosophes ont-ils fait une étude particulière du physique de l'homme, c'est-à-dire de l'anatomie et de la physiologie.

» On trouvera dans cet ouvrage une érudition immense, des autres connoissances profondes, des vues étendues.

Voyage à la partie orientale de la Terre-Ferme, dans l'Amérique méridionale, fait pendant les années 1801, 1802, 1803 et 1804 : contenant la description de la capitainerie générale de Caracas, composée des provinces de Venezuela, Maracaïbo, Varinas, la Guiane espagnole, et de l'île de la Marguerite; et renfermant tout ce qui a rapport à la découverte, à la conquête, à la topographie, à la législation, au commerce, aux finances, aux habitans et aux productions de ces provinces; avec un aperçu des mœurs et usages des Espagnols, et des Indiens sauvages et civilisés : par F. Depons, ex-agent du Gouvernement français à Caracas; avec une carte géographique, et les plans de la ville capitale et des ports principaux. Trois vol. in-8°. Prix, 15 fr., papier vélin, le double. Chez F. Buisson, libraire, rue Hautefeuille, n° 23; Colnet, au coin du Quai Voltaire, vis-à-vis le pont des Tuileries; Fain et Compagnie, rue Saint-Hyacinthe, n° 25, près la place Saint-Michel; et Debray, rue Saint-Honoré, barrière des Sergens.

Notre siècle doit se féliciter du goût des voyages qui s'étend, puisque c'est le seul moyen que nous ayons pour connoître la surface de notre globe et ses différentes productions. La découverte de l'Amérique n'excita d'abord que la cupidité des Européens, qui en traitèrent les malheureux habitans avec la plus grande cruauté, pour en tirer cet or et cet argent, source de tant de crimes. Aujourd'hui des gens instruits, des paisibles voyageurs parcourent ces vastes contrées avec des vues bien différentes.

Le voyageur dont nous annonçons l'ouvrage, est un de ces hommes qui ne cherchent qu'à faire connoître tout ce que contient cette portion de l'Amérique qu'on appelle *Terre-Ferme*. « Aucune partie de l'Amérique, dit-il, ne peut être comparée pour la fertilité et pour la variété et la richesse des productions, à celle qui forme la capitainerie générale du Caracas, c'est-à-dire aux provinces de Venezuela, Varinas, Maracaïbo, Cumana, la Guiane espagnole, et l'île de la Marguerite, qui

s'étendent depuis le 12e degré de latitude nord jusqu'à la ligne, et depuis le 62e degré de longitude à l'ouest de Paris jusqu'au 75e.

Toutes les productions de ces contrées, telles que le cacao de Caracas, sont d'une qualité supérieure : la vanille, la cochenille s'y trouvent. Il y a une quantité prodigieuse des bois les plus précieux pour la marqueterie ; parmi ces bois il en est un qu'on nomme *chacaranday*, qui surpasse tous les autres par sa beauté.

Les productions dans le règne animal ne sont pas moins précieuses. L'auteur les fait connoître.

Il traite enfin de la population de ces contrées, de leur administration,... et il indique les changemens heureux qu'on pourroit faire pour le bonheur et la prospérité de ces contrées. On sent tout l'intérêt que ce voyage doit inspirer.

Voyages dans l'Asie Mineure et en Grèce, faits aux dépens de la Société des Dilettanti, dans les années 1764, 1765 et 1766, par le docteur Richard Chandler, membre du Collége de la Magdeleine et de la Société des Antiquaires à Londres, traduits de l'anglais, et accompagnés de notes géographiques, historiques et critiques, par MM. J. P. Servois et Barbié du Bocage, 3 vol. in-8° de 1580 pages, (avec deux cartes et un plan de [la ville] d'Athènes). Prix 18 fr., et par la poste, franc de port, 24 fr.. A Paris, chez Arthus-Bertrand, libraire, quai des Augustins; Buisson, libraire, rue Hautefeuille.

Les belles contrées décrites dans ce voyage rappellent un si grand nombre d'objets intéressans, qu'elles sont bien faites pour attirer l'attention du lecteur. Cet intérêt augmente encore dans les circonstances présentes, où les destinées de ce pays sont peut-être à la veille de changer. La lecture de cet ouvrage ne peut donc manquer d'intéresser.

Ier IIe et IIIe Cahiers de la quatrième année de la *Bibliothèque Physico-Economique, instructive et amusante, à l'usage des habitans des villes et des campagnes;* publiée par Cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du premier brumaire an 11; par une Société de Savans, d'Artistes et d'Agronomes; et rédigée par C. S. Sonini, de la Société d'Agriculture de la Seine, etc.

Ces trois nouveaux Cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent, entr'autres articles intéressans et utiles,

Moyen pour empêcher les blés de germer sur pied, dans les années pluvieuses; — Manière de garantir des pucerons les turneps, les choux et les autres plantes; — Moyens d'écarter les loups des parcs de moutons, pendant la nuit; — Procédé employé par les Chinois pour préserver les plantes des insectes; — Spécifique aussi prompt qu'assuré pour détruire les poux des bestiaux; — Moyen pour diminuer la consommation du bois; — Nouvelle cheminée économique et salubre de M. Harel; — *Thermopoêle*, ou *le meilleur emploi du bois, avec figures; — Pâte nutritive, par M.* Willemet; — *Moyen d'engraisser les veaux avec peu de lait; — Nouvelle teinture en noir, pour toutes espèces de Toiles et d'étoffes; — Grand succès du remède contre la goutte sciatique, par M.* Dieudonné; — *Assurance contre la grêle.*

Le prix de cette quatrième année est, comme pour chacune des trois premières, de 10 francs pour les 12 Cahiers, que l'on reçoit francs de port par la poste. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à F. Buisson, libraire, rue Hautefeuille, nº 23, à Paris.

La Bibliothèque Physico-Économique intéresse un grand nombre de personnes, surtout dans les campagnes. Le savant rédacteur l'enrichit de tout ce qui peut piquer la curiosité de ses lecteurs; aussi cet ouvrage se soutient-il avec succès.

IV[e], V[e], VI[e] Cahiers de la quatrième année de la *Bibliothèque Physico-Économique, instructive et amusante, à l'usage des habitans des villes et des campagnes;* publiée par Cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du premier brumaire an 11, par une Société de savans, d'artistes et d'agronomes, et rédigée par C.-S. Sonini, de la Société d'Agriculture de la Seine, etc.

Ces trois nouveaux cahiers, de 216 pages, des planches, contiennent, entr'autres articles intéressans et utiles,

Description d'une nouvelle charrue, qui économise la moitié du tirage; — Soins à donner aux bestiaux, à raison de la saison pluvieuse que nous avons éprouvée; par madame Gâcon-Dufour; — *Clarification du vinaigre rouge; — Moyen pour maintenir la santé des habitans des campagnes dans leurs habitations et dans les champs;* par madame Gâcon-Dufour; — *Sucre de raisin;* par M. Proust. — *Tourbe artificielle; Encriers-plumes; — Nouveau vésicatoire végétal; — Remède nouveau contre l'hydropisie, contre les fièvres intermittentes; — Nouveau procédé pour tanner les peaux.*

Le prix de cette quatrième année est, comme pour chacune des trois premières, de 10 francs pour les 12 cahiers, que l'on reçoit francs de port par la poste. La lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à F. Buisson, libraire, rue Hautefeuille, n° 23, à Paris.

Cet utile recueil se continue toujours avec le même succès. Le savant auteur sait le rendre intéressant sous toutes sortes de rapports.

Dissertation sur l'origine de la Boussole; par M. Dom.-Alb. Azuni, ancien Sénateur et Juge au Tribunal de Commerce et Maritime de Nice, Membre des Académies des Sciences de Turin, de Naples, de Florence, de Modène, d'Alexandrie, de Carrare, de Trieste, de l'Athénée des Arts, et de l'Académie de Législation de Paris, de celle des Sciences et Arts de Marseille, et de l'Académie royale des Sciences de Gotthingue; avec cette épigraphe :

. . . . Ubi quid datur otî
illudo chartis.

1 vol. in-8° de 150 pages. Prix 2 fr., et 2 fr. 50 cent. franc de port par la poste.

A Paris, chez Ant.-Aug. Renouard, libraire, rue Saint-André-des-Arts, n° 42; et Delaunay, libraire, Palais du Tribunat, galerie de bois.

La boussole a causé une si grande révolution dans les relations des peuples, et par une suite nécessaire, dans les connoissances humaines, qu'on sera bien aise de voir l'opinion de l'auteur sur son origine.

Troisième édition du *Recueil pratique d'Economie rurale et domestique*; par madame Gâcon-Dufour, de plusieurs Sociétés d'Agriculture et Littéraires; 1 vol. in-12 de 300 pages, avec une planche gravée en taille-douce. Prix, 2 fr. 45 cent., broché, pris à Paris; et 3 fr., par la poste, franc de port.

A Paris, chez F. Buisson, libraire, rue Hautefeuille, n° 23. On affranchit l'argent et la lettre d'avis.

Les éditions rapides de cet ouvrage prouvent l'accueil que lui fait le public.

Des rapports de la Médecine avec la Politique; par Eusèbe Salverte.

Falsò queritur de naturâ suâ genus humanum quod imbecille atque ævi brevis... nam contra reputando invenies magis... naturæ industriam hominum quam vim aut tempus deesse. Sallust. Jugurth. 1 vol. in-12.

A Paris, chez Moreau, libraire, rue des Grands-Augustins, n° 20.

La médecine éclaire la science de l'homme, et peut parconséquent avoir des rapports avec la politique.

Théorie nouvelle du flux et reflux de la mer, pour servir d'Introduction à la Théorie de la Terre; par S. Depaquit. De l'imprimerie d'Hacquart. 1 vol. in-8°.

A Paris, chez Bernard, libraire de l'Ecole Polytechnique et des Ponts et Chaussées, quai des Augustins, n° 25.

L'auteur pense que les flux et reflux ont été mal conçus jusqu'à ce jour, et notamment par les Newtoniens. Il faut voir dans l'ouvrage même les motifs sur lesquels il appuie son opinion.

Essai d'une nouvelle classification des reptiles, par Alexandre Brongniard, Professeur d'Histoire Naturelle à l'Ecole Centrale des Quatre-Nations, Ingénieur des mines, etc. A Paris, Baudouin, imprimeur de l'Institut national.

Cette classification est déjà connue par les journaux. On sait que l'auteur divise les reptiles en quatre ordres :

1°. Les *cheloniens* ou tortues;

2°. Les *sauriens* ou lézards;

3°. Les *ophidiens* ou serpens;

4°. Les *batraciens* ou grenouilles.

Cette classification est si naturelle qu'elle est presque généralement admise par les naturalistes. On ne sauroit en faire un plus grand éloge.

Tome LVI *des Annales de Chimie*, rédigées par MM. Guyton, Monge, Berthollet, Fourcroy, Adet, Hassenfratz, Vauquelin, Prieur, Chaptal, Parmentier, Deyeux, Bouillon-la-Grange, Collet-Descotils, Séguin.

Chez Bernard, libraire de l'Ecole Polytechnique et de celle des Ponts et Chaussées, quai des Augustins, n° 25.

La simple nomenclature des articles renfermés dans ce volume, suffit pour donner une juste idée de l'application constante des colaborateurs à former de ce recueil l'Histoire complète des progrès de la chimie, et à tenir les souscripteurs au courant, non-seulement de leurs propres travaux, mais de

tout ce que l'art chimique offre d'intéressant en France et chez l'étranger.

On y remarquera surtout des observations très-curieuses, communiquées par M. Haussman, sur les différens degrés d'oxidation et leur influence dans la teinture; des expériences de MM Humboldt et Gaylussac, sur la torpille; l'analyse de la glu, par M. Bouillon-la-Grange; un extrait fort étendu des nouvelles recherches de MM Fourcroy et Vauquelin, sur l'action de l'acide nitrique, sur les matières animales; l'observation d'un méphitisme produit par la rancidité de l'huile; un mémoire de M. Thénard, sur l'oxidation des métaux; trois articles sur la découverte annoncée par M. Pacchiani, de la composition de l'acide muriatique; l'extrait d'un mémoire de MM. Fourcroy et Vauquelin, sur le guano; des expériences sur le gaz acide d'azote, et un essai sur la vinification, par M. Dispan; des observations de M. Deyeux, sur les eaux distillées des plantes inodores; une analyse de la mine de fer, blanche, par M. Drappier; enfin, plusieurs articles tirés des journaux étrangers, sur la décomposition du sulfate de baryte; la nature du tannin, son usage comme médicament; la réduction de l'urane; l'acide formique, etc., etc., etc.

Ce volume fera d'autant plus de plaisir aux amis des Sciences, qu'il promet des travaux fort intéressans. Cette Science est aujourd'hui essentiellement liée à toutes les branches de la physique, et surtout à la science de l'art de guérir.

L'Editeur annonce que la *Table des matières*, depuis le 30e volume jusqu'au 60e, paroîtra avec le 61e volume.

Cette collection sera une histoire fidèle et non interrompue des progrès de l'esprit humain, dans les Sciences, au XIXe siècle. Elle justifie la supériorité de la Chimie pneumatique française. Le prix des 57 volumes est de 200 fr., compris la *première Table des matières.*

L'abonnement, franc de port, est de 21 francs par an pour les départemens, et de 24 francs pour l'étranger.

(*Article communiqué*).

Double Flore parisienne, ou description de toutes les plantes qui croissent actuellement aux environs de Paris, distribuées suivant la méthode naturelle d'une part, et suivant le système de Linné, avec l'indication de leurs noms français et latins, de leur lieu natal, de leur durée, de la couleur de leurs fleurs, et de leur emploi dans la médecine, les arts, l'éco-

nomie rurale, etc.; par J. O. D... 1 vol. in-16. A Paris, se vend chez Treuttel et Wurtz, libraires, rue de Lille, n° 7; Gabon, libraire, place de l'Ecole de Médecine; Latour, libraire, grande cour du Tribunat, près la galerie de bois.

On a déjà plusieurs Flores des environs de Paris; celle-ci réunit les deux systèmes les plus suivis.

Paris, 28 *Mars* 1806.

LETTRE

DU DOCTEUR BONVOISIN,

Membre du Corps législatif, et Membre de l'Académie Impériale de Turin, à J.-C. Delamétherie;

CONTENANT LA DESCRIPTION DE PLUSIEURS MINÉRAUX.

J'AI l'honneur de vous prier, Monsieur, de vouloir bien insérer, le plus tôt possible, dans votre Journal de Physique, le Mémoire que je vous transmets, et que j'ai lu à la séance de l'Académie impériale de Turin, le 1er août 1805, sous le titre de *Description du péridot*, ou *peut-être idocrase*, *et de quatre autres substances lithologiques d'espèce nouvelle*, *que j'ai découvert dans les vallées de Lans, département du Pô en Piémont*, *et que j'ai nommées* mussite, alalithe, succinite et topazolithe, de même que l'*analyse* de cette dernière substance (*de la topazolithe*), que j'ai faite ensuite, et qui n'est pas encore connue. Je me trouve pressé à publier ce Mémoire, parcequ'on a déjà ramassé des morceaux de quelques-unes de ces substances après moi: et on pourroit peut-être tenter de m'en disputer la découverte; mais en tout cas, outre la lecture de mon Mémoire à l'Académie, je peux prouver avoir donné de la mussite, du péridot ou idocrase, de l'alatithe, et beaucoup d'autres fossiles de la vallée de Lans, au cabinet du Muséum du jardin des Plantes de Paris, et des doubles à celui des Mines,

Mines, avec un catalogue dans le mois de ventose de l'an 12; et dans l'an 13, le 13 ventose, d'avoir encore réuni au même Muséum du jardin des Plantes, une autre Collection plus ample des mêmes vallées, dans laquelle étoient insérés les topazolites; le tout avec un Mémoire contenant des descriptions de ces substances.

J'ai l'honneur d'être,

BONVOISIN.

PAR BOUVARD, astronome:

JOURS.	THERMOMETRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.	BAROMÈTRE. Maximum.	Minimum.	à Midi.
1	à midi + 3,8	à 7 ¼ m. — 0,0	+ 3,8	à 10 ¾ s.....27.11,68	à 3 s.......27.10.05	27.10 77
2	à midi + 0,6	à 7 m. — 0,8	+ 0,6	à 9 m.......28. 0,02	à 3 ½ s......27.11,80	28. 0,02
3	à midi + 2,2	à 7 ¼ m. — 0,9	+ 2,2	à 7 ¼ m....27. 9,59	à 7 s......27. 6,80	27. 8,95
4	à midi + 8,1	à 8 m. + 3,2	+ 8,1	à 9 ¾ s......27.10,25	à 8 m......27. 7,68	27. 8,82
5	à midi + 9,0	à 7 ¾ m. + 5,5	+ 9,0	à 9 ¼ m.....27.11,55	à 10 ¼ s.....27. 9,61	27.11,15
6	à midi + 7,8	à 7 m. + 4,0	+ 7,8	à midi......28. 0,12	à 7 m......27.11,55	28. 0,12
7	à 3 s. + 9,3	à 8 m. + 6,5	+ 9,2	à midi.....27.10,52	à 8 ½ s......27. 9,50	27.10,52
8	à 3 ¼ s. + 8,0	à 11 s. + 4,6	+ 7,8	à 11 s......28. 1,25	à 7 ½ m.....27. 9,45	27.11,30
9	à 3 ¾ s. + 8,0	à 7½ m. + 5,1	+ 5,4	à 7 ½ m.....27.11,95	à 9 ¼ s......27.10,60	27.11,48
10	à midi + 7,1	à 7 ½ m. + 5,5	+ 7,1	à 9 m......27.10,48	à 10 s......27. 9,24	27.10,05
11	à midi + 7,6	à 8 s. + 5,8	+ 7,6	à 8 s........27.11,26	à 7 m......27.10,78	27.11,17
12	à midi + 6,5	à 7 m. + 1,2	+ 6,5	à midi......27.11,58	à 7 m......27.10,90	27.11,58
13	à 5 s. + 4,0	à 9 ¾ s. + 2,3	+ 3,8	à 9 ¾ s......27.11,12	à midi......27.10,50	27.10,50
14	à midi + 4,5	à 7 m. — 1,9	+ 4,5	à 7 m......27.11,16	à 8 s......27. 8,01	27.10,48
15	à midi + 5,1	à 7 ¾ m. + 1,8	+ 5,1	à 2 ¾ s......27. 7,75	à 7 ¾ m.....27. 7,33	27. 7,35
16	à 2 ½ s. + 4,5	à 9 m. + 1,6	+ 3,7	à midi......28. 0,28	à 7 ½ m.....27.11,67	28. 0,28
17	à midi + 5,1	à 8 m. + 4,1	+ 5,1	à 10 ½ s.....28. 1,05	à 10 ¼ m....27.11,30	27.11,76
18	à midi + 6,5	à 11 s. + 1,8	+ 6,5	à midi......28. 2,35	à 8 m......28. 2,04	28. 2,35
19	à midi + 4,0	à 9 ½ s. + 2,0	+ 4,0	à 9 m.......28. 1,80	à 9 ¼ s......28. 0,68	28. 1,47
20	à 3 ¼ s. + 5,3	à 7 m. — 0,0	+ 4,0	à midi......28. 1,30	à 7 m......28. 1,00	28. 1,30
21	à 1 ¾ s. + 8,7	à 7 m + 1,8	+ 7,8	à 7 m.......28. 1,08	à 9 ½ s......28. 0,18	28. 1,08
22	à 4 s. + 8,4	à 8 m. + 5,1	+ 7,6	à 8 m.......27.11,20	à 4 s.......27.10,53	27.10,79
23	à 2 ¾ s. + 8,1	à 8 m. + 4,4	+ 6,4	à 2 ¾ s.....27.11,76	à 8 m......27.11,25	27.11,62
24	à midi +10,7	à 7 ½ m. + 7,1	+10,7	à midi.....28. 3,75	à 7 ½ m.....28. 3,20	28. 3,75
25	à midi +10,3	à 8 m. + 4,6	+10,3	à 9 m......28. 4,93	à 10 s......28. 4,26	28. 4,75
26	à midi + 9,0	à 7 ½ m. + 3,0	+ 9,0	à 6 ¾ s......28. 4,20	à midi 28. 3,10	27. 3,10
27	à midi + 8,3	à 6 ½ m. + 1,6	+ 8,3	à 6 ½ m.....28. 4,16	à 4 ½ s.....28. 1,30	28. 2,25
28	à midi + 4,8	à 10 ½ s. + 2,4	+ 4,8	à 10 ½ s....28. 2,48	à 8 ¾ m.....28. 0,52	28. 1,00

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.4,20, le 26 à 6 h. ¾ s.
Moindre élévation du mercure.....27.6,80, le 3 à 7 s.

Élévation moyenne...... 27.11,50.
Plus grand degré de chaleur..... +10,7 le 24 à midi.
Moindre degré de chaleur....... — 1,9 le 14 à 7 m.

Chaleur moyenne........ +4,4
Nombre de jours beaux...... 8

Pluie et neige fondue tombées dans le cours du mois, 0,m05486 = 2 pouces 8 lignes 70 centièmes,

FÉVRIER 1806.

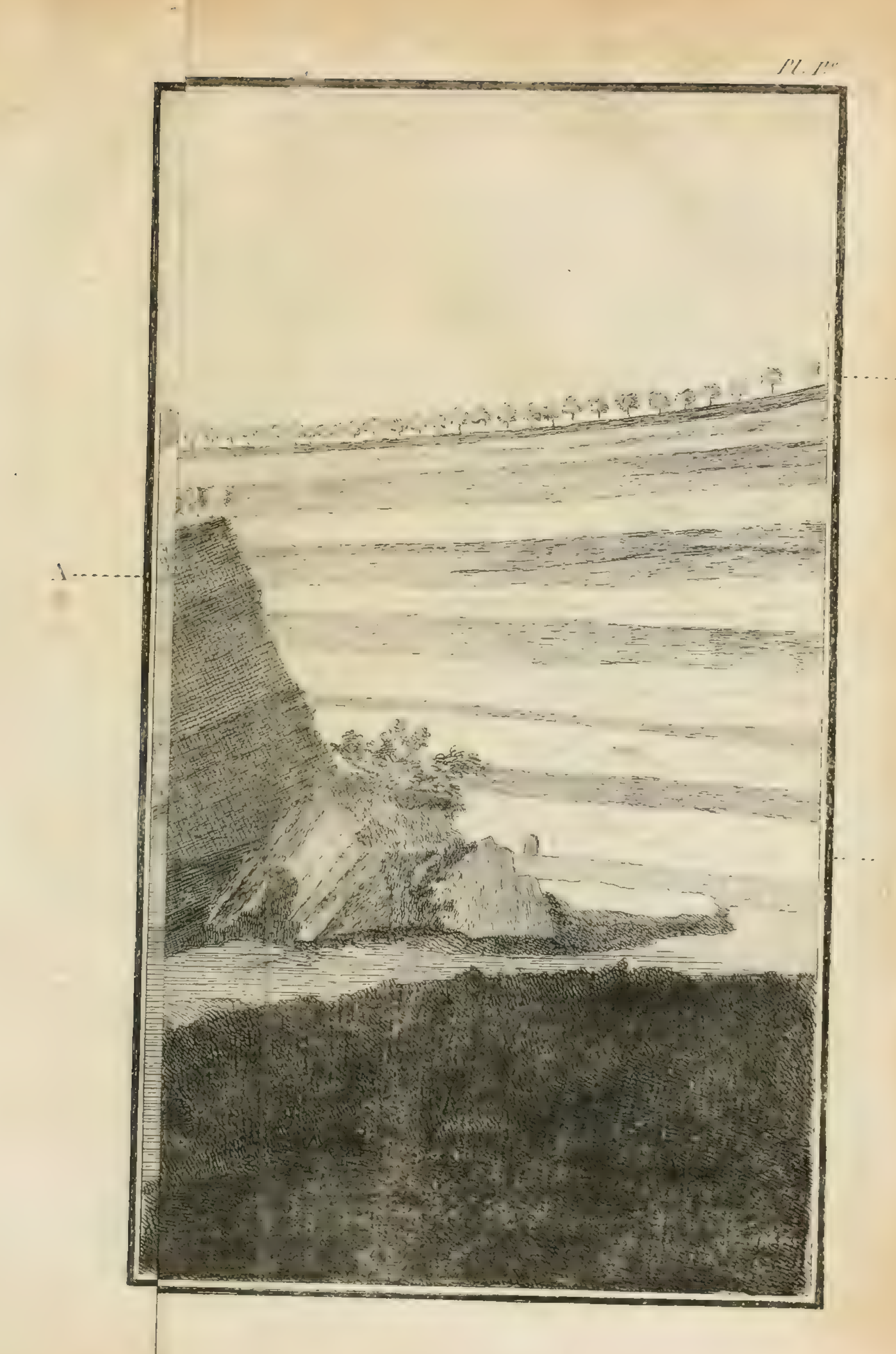
JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	78,0	O.		Petite gelée blanche; ciel nuageux; neige entre 3 et 4 h. s.
2	84,0	S. S-O.	*L.* Périgée.	Brouill. tr.-épais; forte gelée blanche; t. calme et ciel couv.
3	75,0	N. N-E.	P. L. à 10h.53'm	Brouill.; ciel couv. par int.; pluie et neig. fond. depuis 3 s.
4	93,0	O.		Ciel couv. par interv.; beaucoup d'éclaircis.
5	94,0	S. S-E.	Eq. desc. à 6 h.	Brouillard; ciel couv. la plus grande partie du jour.
6	28,0	S.		Brouillard; ciel trouble et très-nuageux tout le jour.
7	94,0	S.		Pluie dans la n. et le m. éclaircis; pluie le soir.
8	85,0	N. $\frac{1}{4}$ N-E.		*Id.* ciel couv.; beaucoup d'éclaircis; ciel vaporeux.
9	0,0	S. S-O.		*Id.* éclaircis dans l'après-midi; ciel très-couv. le soir.
10	93,0	S.	D. Q. à 9h.27'm.	Pluie tout le jour.
11	95,0	N. $\frac{1}{4}$ N-E.		Brouill. épais; ciel couv.; pluie entre 5 et 7 s.; temps cal.
12	90,0	O. S-O.		Brouill.; ciel couv.; beaucoup d'éclaircis par intervalles.
13	85,0	S. S-E.		Pluie fine et abondante; éclaircis par intervalles.
14	68,0	O. S-O.		Forte gelée blanche; ciel nuageux et couv.
15	58,0	S.	*L.* Apogée.	Ciel couv.; neige dans la nuit; beauc. d'éclaircis le soir.
16	91,0	O. S-O.		Brouill. épais; temps calme; ciel couv. tout le jour.
17	87,0	N-O.		Pl. toute la n.; brouill.; ciel couv.; quel. g. d'eau par int.
18	77,0	N-E.	N. L. à 3h. 14's.	Ciel couv. et très-nuag.; beau ciel le soir.
19	78,5	N. N-E.		Ciel couv.; brouill.; temps calme.
20	88,5	N-O. fort.		Brouillard considérable; ciel très-nuageux tout le jour.
21	36,0	E. S-E.		Ciel couv. tout le jour.
22	94,0	S.		Pluie par interv.; ciel couv.
23	94,0	S.		Ciel couv.; pl. tr.-fine; temps brum. et humide.
24	94,0	O.		Ciel couv.; beaucoup d'éclaircis par intervalles.
25	94,0	N-O.		Ciel très-nuageux tout le jour.
26	94,0	S.	P. Q. à 5h. 47'm.	Brouillard; ciel couv.; pluie entre 4 et 5 heures du soir.
27	80,0	O. N-O.		Ciel couv.; pluie par interv.
28	58,0	O. N-O.		Pluie et neige entre 7 et 8 m.; très-forte averse de grêle à midi.

RECAPITULATION.

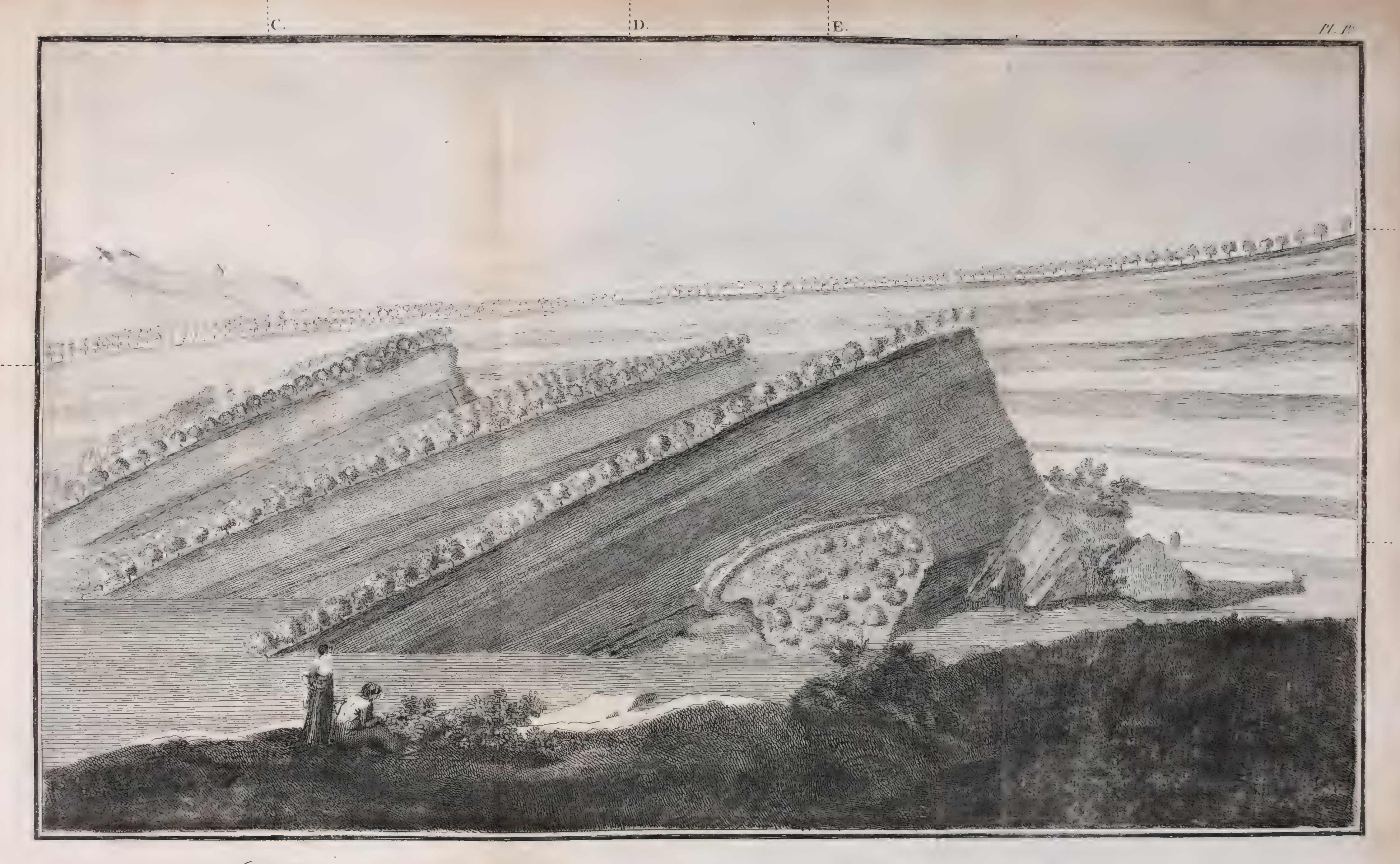
	de couverts	20
	de pluie	13
	de vent	28
	de gelée	5
	de tonnerre	0
	de brouillard	12
	de neige	3
Jours dont le vent a soufflé du	N	5
	N-E	4
	E	1
	S-E	3
	S	10
	S-O	5
	O	7
	N-O	3

TABLE.

DES MATIERES CONTENUES DANS CE CAHIER.



izzano, en Calabre.

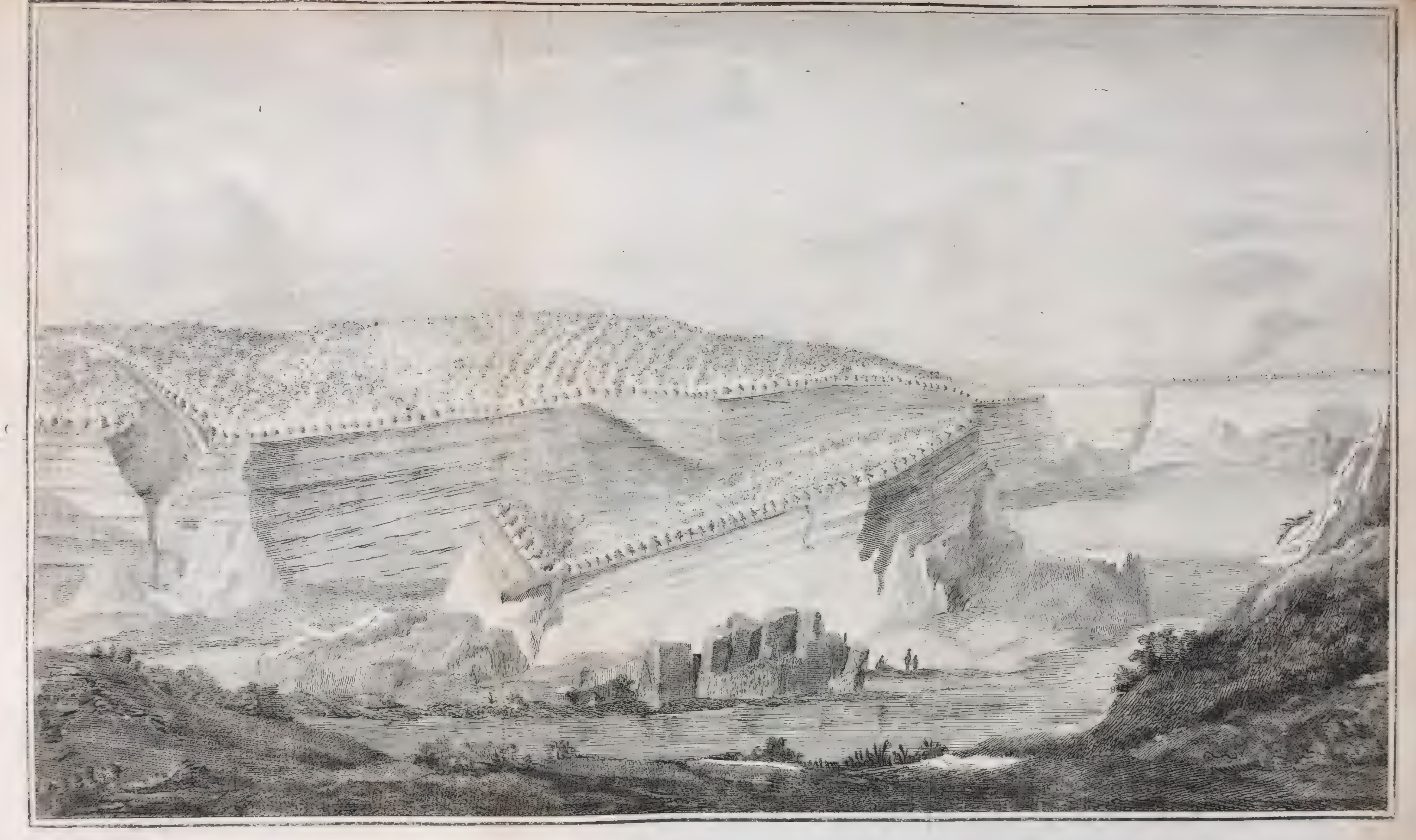


Effets du tremblement de terre de 1783, près de Settizzano, en Calabre.



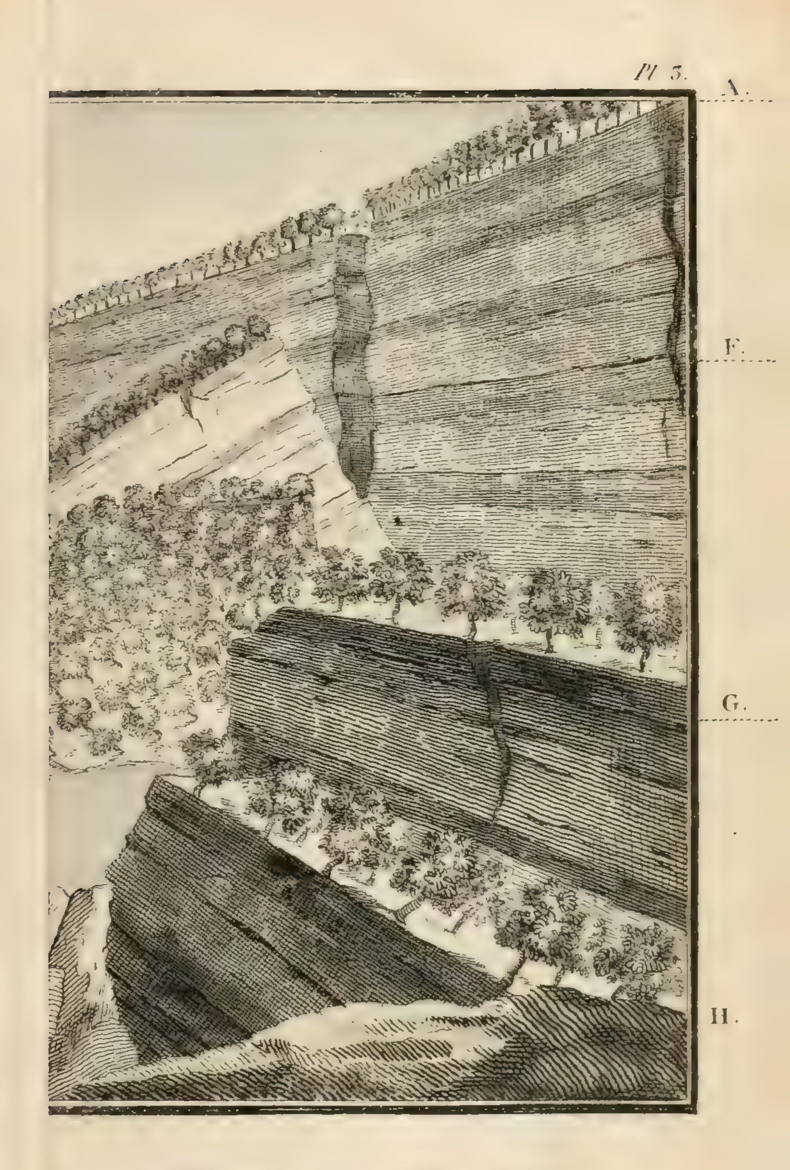
Seminara, en Calabre.

A. B. Pl. 2



Effets du tremblement de terre, de 1783, près de Seminara, en Calabre.

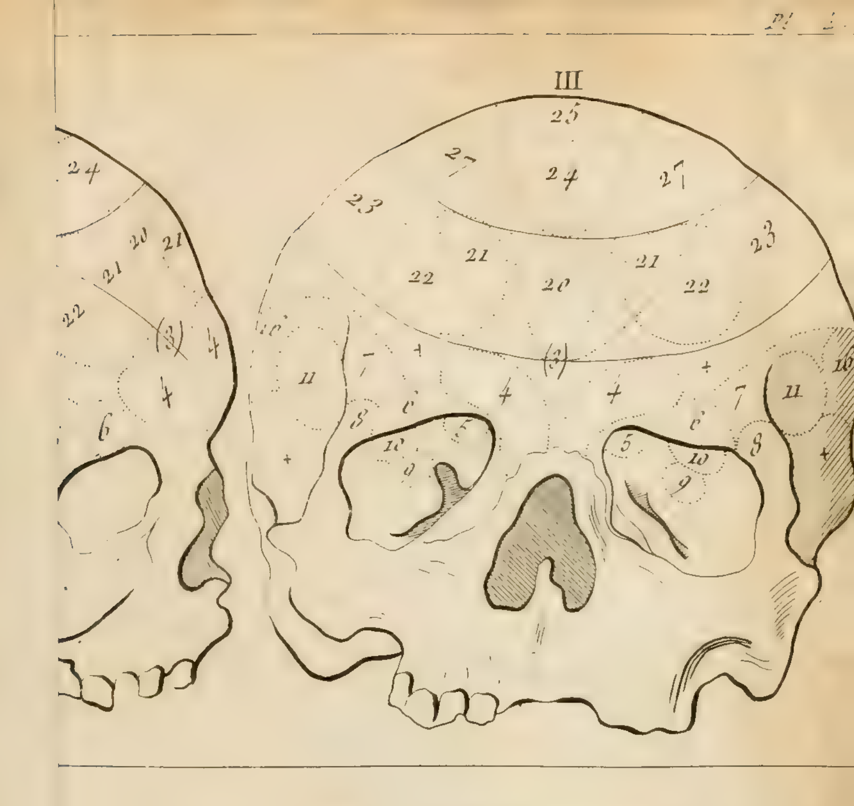
Pl. 3.



...e et de Cossolette, en Calabre.



Divers effets du tremblement de terre, de 1783, près de Settizzano et de Cossoletto, en Calabre.



19 — *de la Circonspection.*

20 — *de la Comparaison.*

21 — *de la Pénétration.*

22 — *de l'Esprit.*

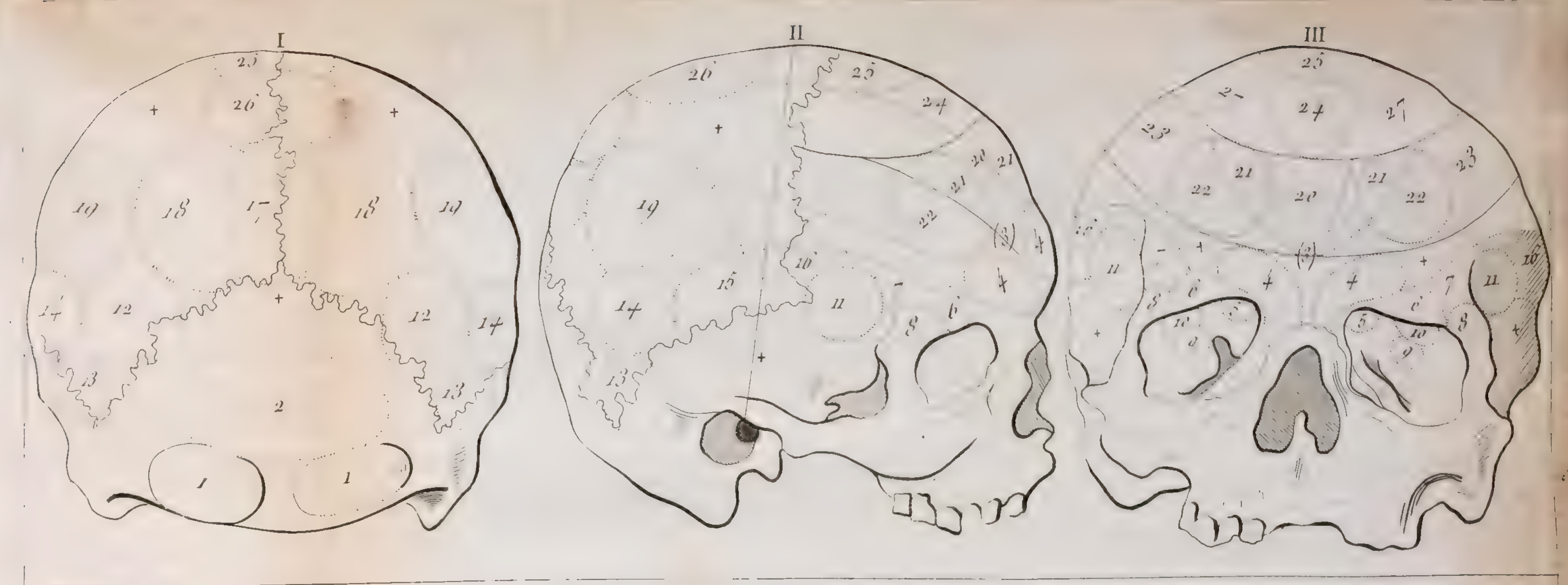
23 — *de l'esprit d'Induction.*

24 — *de la Bonté*

25 — *de la Théosophie.*

26 — *de la Constance.*

27 — *D'exposition*



1. Organe de la Propagation.
2 — de l'Amour des enfans.
3 — de la Docilité.
4 — de la Mémoire locale.
5 — de la Mémoire personnelle.
6 — des Couleurs.
7 — des Sons.
8 — des Nombres.
9 — des Mots.
10 — des Langues.
11 — de l'Art du Dessin.
12 — de l'Amitié.
13 — du desir du Combat.
14 — du Meurtre.
15 — de la Ruse.
16 — du Vol.
17 — de la Hauteur.
18 — de la Vanité.
19 — de la Circonspection.
20 — de la Comparaison.
21 — de la Pénétration.
22 — de l'Esprit.
23 — de l'esprit d'Induction.
24 — de la Bonté.
25 — de la Théosophie.
26 — de la Constance.
27 — D'exposition

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AVRIL AN 1806.

SUR L'ÉTUDE DU SOL DES ENVIRONS DE PARIS;

PAR J.-M. COUPÉ.

SECOND MÉMOIRE.

PARTIE MINÉRALE.

I. *Notre Sol sorti de la mer et découvert à l'air.*

Sous la mer l'état des matières sur lesquelles elle reposoit étoit la dilution et l'immersion profonde; elles ne pouvoient qu'y être étendues et mobiles, souvent agitées, ensuite déposées. Si elles se mélangeoient dans ses mouvemens et leur suspension, elles restoient boueuses, et comme noyées dans cette eau immense.

La mer s'étant retirée, le sol qu'elle occupoit cessa d'être sous cette immersion; l'eau qui y étoit imbibée se retira aussi à la longue, soit par ses pentes vers la cavité des mers, soit par la compression même des couches terrestres supérieures pesant les unes sur les autres. Le sol découvert se trouva sous un milieu différent; il se sécha, c'est-à-dire, l'air prit dans ses pores la place de l'eau.

Mais les aspersions pluviales vinrent arroser sa surface, et descendre encore dans son intérieur. Tandis que l'eau céleste et l'air réunis opéroient au jour et au soleil les merveilles de la végétation et de la vie, les mêmes agens opéroient dans les ténèbres, dans le silence, et la lenteur des siècles, les diverses mutations minérales.

Ainsi une île, un continent en se découvrant à l'air, se trouve sous la double puissance de l'atmosphère supérieure, et de l'atmosphère souterraine (1).

---

(1) Les anciens possédoient cette double théorie géologique.

1°. L'air étant le milieu universel qui nous recouvre, étoit aussi, comme je l'ai déjà exposé, le premier agent physique, ou, selon leur langage, le *Dieu* suprême qui domine sur notre monde, et par lequel nous existons; ils l'appeloient *Zèus*, (*latinis Jupiter*), c'est-à-dire le principe qui *donne l'ame* et la *chaleur vitale;* c'est l'oxigène de nos chimistes. *Zèus* réuni à *Era*, sa sœur et son épouse (*latinis Juno*, c'est-à-dire l'eau qui lui est unie par la dissolution, l'eau subnubilaire et gazeuze comme lui, constituoit avec elle l'atmosphère, le milieu tempéré dans lequel nous vivons.

2°. Il existe aussi un air enfoncé jusqu'à une certaine profondeur dans la terre, et disséminé dans ses pores par la compression même de la masse supérieure: c'est bien le même air; mais à cause de la région qu'il occupe, et de son inclusion obscure entre les matières terrestres; à cause de la manière particulière dont il opère, et de ses produits tout différens des substances végétales et animales, les anciens le distinguoient du *Zèus* céleste, et lui donnoient un empire séparé. Ils le regardoient comme son frère, c'étoit le *Zèus souterrein* (*Iliad. IX.*), c'est-à-dire l'air qui règne et qui opère dans le secret des régions minérales: ils le nommoient pour cela *Adès*, ou le dieu ténébreux; ils le surnommoient *Pluton* (*latinis Dis*), l'auteur des métaux, des gemmes, de toutes les richesses minérales.

3°. A cette théorie souterreine ils en joignoient une autre qui s'y rapporte naturellement et qui en fait partie: c'est dans la terre aussi que rentre et se confond tout ce qui a végété et vécu; et les anciens ont encore exprimé cette décomposition inévitable de tous les êtres organisés, cette nécessité physique, par le nom de *Perse-phoné, mors et destructio* (*latinis Proserpina*), déesse inflexible qui n'épargne personne. Et comme cette masse générale de décomposition se réunit à la matière du sol, ils l'ont appelée la compagne, l'épouse du ténébreux *Adès*....

Ici je laisse la partie populaire et tout ce qui a été surajouté à ce premier

II. *De la Subterranéation.*

On a besoin de ce mot pour exprimer cette inclusion obscure où les matières terrestres, sous l'accès de l'air, sous les infiltrations pluviales, et la digestion lente, exercent leurs affinités réciproques, et subissent les diverses modifications minérales.

Il ne s'agit point ici des matières granitiques qui tiennent leur état d'une colliquéfaction primitive (que les anciens appelèrent *Rhea*), produite lors de la formation de l'atmosphère et de l'océan, par le dégagement des gaz intérieurs, et par leur confluxion à la surface de notre globe, mais seulement de celles qui ont été sous l'action postérieure de la mer, qui en sont les sédimens, et qui composent notre sol océanique.

Il ne s'agit pas non plus de la profondeur du globe, mais de la région où nos excavations peuvent descendre, laquelle est aussi celle où l'air atmosphérique peut s'introduire, où l'eau pluviale peut parvenir par l'infiltration; celle enfin où ces deux fluides exercent leur chimie.

Nous pouvons envisager cette région voisine de la surface de la terre, comme un grand vaisseau chimique, et ses diverses matières comme autant d'intermèdes, où tout ce qui est humide et gazeux s'étend diversement comme dans des éponges.

Ce sol est solide, mais il est perméable à ces fluidités : il est immobile, mais ces véhicules y sont en mouvement, portant les atomes dont ils se chargent à la rencontre des matières diverses, devenant aussi eux-mêmes matière composante, et les agens de toute la minéralisation.

L'eau simple et pure que l'atmosphère va répandre au loin sur les continens, par aspersions plus ou moins abondantes, et par intervalles de temps, c'est le chimiste qui humecte et

---

thême géologique; le Cocyte, *lamentatio*, Cerbère, *canis vel sepulchrum devorans carnes*, *sarcophagus*, le jugement de Minos, l'Elysée, le Tartare.... dont on a fait croyance morale des peuples.

On a trop dédaigné d'entendre la science mythologique; on l'a laissée toute entière au sens populaire. C'est un reproche qu'on pourroit faire aux Cicéron même et aux Plutarque, comme aux Newton (*Chronol.*) et aux Barthelemi. C'étoit cependant à des hommes comme eux que le sens philosophique s'adressoit. A ce titre aussi le lecteur voudra bien, j'espère, lire quelques-unes de ces notes.

qui répète ses irrigations, pour amollir et délayer, pour désunir ou combiner.

La superficie du sol qui la reçoit est en même temps le point d'appui des rayons solaires : elle est par sa position, sous les alternatives du jour et de la nuit, de l'été et de l'hiver, de l'humidité et de la sécheresse : elle est entre les divers gaz atmosphériques et les substances terrestres.

C'est là où l'eau pluviale humecte et délaye, où elle divise et pénètre, où elle s'échauffe, se décompose elle-même, et distribue ses alimens entre les matières terrestres et les autres principes gazeux : et ce vaisseau, après avoir produit les merveilles de la végétation, est le même qui prépare les opérations minérales, et qui transmet inférieurement l'activité de ses principes.

La région supérieure du globe, toute composée de bancs océaniques, tant de fois remuée et confondue, est aisément perméable à l'eau que l'atmosphère verse sur elle : elle y entre et s'y répand par sa pesanteur ; elle s'insinue en délayant tout ce qui est efflorescent, mobile et soluble. Avec elle passe tout ce qui par sa dissolution appartient à la composition même du fluide, le fer, la silice, la chaux, la magnésie, les alkalis, les acides, les gaz;... mais ce qui n'est que délayé ou roulé, l'argile, le sable, le carbonate calcaire... restent çà et là sur ses voies, et la substance même des bancs devient le filtre qui s'interpose aux sécrétions, ou qui les reçoit.

Il est aisé, en se plaçant devant quelque grande tranchée du sol, de découvrir toutes les voies de la percolation souterreine, de suivre ses veines, ses nuances et ses ondulations. C'est parmi tout ce qu'elle a tracé, ce qu'elle a jonché et déposé sur le filtre des bancs, que l'on reconnoît, par leurs produits, ces lixiviations qui deviennent actives par leur rencontre mutuelle, par leur arrivée sur tout ce qu'elles touchent.

C'est sur ces sentiers que l'humidité prend ces sucs puissans, portés avec elle, et qu'elle fait ses digestions parmi les difficultés même qui l'arrêtent, et pendant la lenteur des siècles.

III. *De l'Eau souterreine.*

Toute l'eau souterreine des continens n'est que l'eau pluviale. On sait qu'une partie de la pluie tombée de l'atmosphère s'écoule d'abord sur le sol de la campagne, vers les ravins et les rivières qui la reportent à la mer.

L'autre s'imbibe dans la terre, et semble se perdre, se dispersant de toutes parts vers les pentes intérieures et les interstices des bancs, et se portant au loin entre toutes les matières où elle trouve des pores. Arrivée au vide des vallées, elle sort d'entre ses terres, et se répand en fontaines (1). Ainsi elle reparoît au jour, pour retourner également à la mer.

Les puits que l'on creuse partout, vont chercher et intercepter cette eau éparse aux diverses profondeurs où elle se trouve. Elle est poussée aussitôt par la force qui la comprime dans le vide qu'ils lui présentent.

La quantité d'eau que verse l'atmosphère est mesurée; ce qu'elle en apporte est reporté à-peu-près ; ce n'est qu'une circulation.

On ne rencontre l'eau, disent les mineurs, que vers la surface de la terre; et cette même eau, disent-ils encore, cesse de *pleurer* en septembre : alors tarit l'eau pluviale de

---

(1) La mythologie physique exprimoit l'eau souterreine sous le personnage et le nom de Nérée, *humidus non fluens*, humide qui ne coule pas comme l'eau d'un fleuve, qui ne submerge pas comme celle de la mer, mais qui humecte, qui s'infiltre dans la terre, et qui y entretient une douce madéfaction.

Nérée étoit fils de l'Océan, c'est-à-dire le produit de l'évaporation de ce grand élément; toute eau en vient : sa mère étoit *Téthis*, *nutrix;* c'est la terre continentale et découverte qui végète au soleil et produit nos alimens; elle est comme l'épouse de l'Océan, c'est-à-dire fécondée par les pluies qu'il lui fournit.

Nérée, ou l'eau douce qui circule dans le sol des continens, étoit le père de toutes les fontaines qui les arrosent. Il habitoit dans ces lieux un palais cristallin, au milieu de ses filles innombrables, les Néréides, qui dansoient autour de lui, c'est-à-dire, qui jouoient et faisoient leurs cascades dans leurs conduits souterreins.

Leurs noms respectifs désignoient leurs qualités particulières : c'étoient Cymothée, *rapide;* Galené, *tranquille;* Glaucé, *verte;* Saò, *qui guérit;* Thétis, *qui dépose et qui fixe.....* Nous aurons occasion de revenir sur la célèbre mythologie de celle-ci.

Nérée prenoit toutes les formes, c'est-à-dire cet humide qui arrose la terre, prête à toutes choses son hydraulique, son véhicule et sa matière; il entre dans la composition diverse des animaux, des végétaux, des minéraux.

Nérée aussi étoit l'eau douce que nous buvons : « Il est paisible, dit Hésiode; il ne s'écarte point de la droiture ni de la raison.... ». C'est la sagesse des hommes sobres et des buveurs d'eau.

« Nérée, dit-il encore, a toute l'expérience d'un vieillard : il connoît tout ce qui est salutaire et juste; il ne trompe point.... ». C'est ici la partie populaire, l'*hydromantie* par *Nérée*, nom mythologique consacré pour l'eau de fontaine, ou les eaux douces.

l'hiver précédent. Elle recommence de suinter en janvier ; après l'imbibition des nouvelles pluies d'automne. On s'aperçoit également que l'eau des puits abonde, ou baisse chaque année dans ces mêmes saisons.

Il n'y a pas d'eau dans les salines de Pologne, au-dessus desquelles passe la Vistule ; il n'y en a pas dans des houillières d'Angleterre, que l'on exploite sous la mer même.

L'eau souterreine est soutenue par le tassement et la densité des bancs : elle-même aussi obture ses propres voies, soit en remplissant les argiles et les craies, soit en laissant le limon qu'elle porte sur les filtres terreux. Elle reste donc arrêtée dans une région assez voisine de la surface du globe. Dans sa profondeur il doit exister une plénitude et une compression qui en excluent l'eau coulante. Si quelque imbibition pouvoit y pénétrer, ce ne seroit qu'en atomes si disséminés, qu'ils ne se distingueroient plus des matières terrestres mêmes.

L'eau pluviale n'entre pas seulement dans la terre par la raison des pores et de la pesanteur ; elle ne s'y distribue pas seulement encore d'après la loi hydrostatique, soit en nappes horizontales, soit relevée en siphons ; mais elle s'y imbibe en tous sens par l'attrait chimique des matières mêmes auxquelles elle se présente. Les glaises exercent cet attrait particulier pour elle ; elles s'en abreuvent et la retiennent : il en est de même de la craie, du gypse... (1).

---

(1) Entrez sous Montmartre ou Ménil-montant, vous verrez la moiteur dans toutes les masses que l'on casse ; vous verrez l'humidité luire à la surface des pans de la carrière : le gypse dans sa montagne entière se tient ainsi abreuvé d'eau, parcequ'il est dissoluble.

Au contraire les bancs de pierres de taille sont secs, parceque le suc spathique qui les agglutine, et le pillé coquillier marin qui les compose sont insolubles ; il n'y a dans leurs pores qu'un air humide. Si l'on entend, par hasard, dans les vastes carrières de Nanterre ou de Saint-Germain, quelque goutte tomber, elle est étrangère aux bancs : c'est une félure qui donne passage à l'eau de pluie.

Entre les divers avantages de l'heureuse position de Paris, il faut compter cette espèce de sol spathique et sain sur lequel il est placé ; non-seulement il règne dans les alentours, il règne sous la Seine même. C'est contre l'obstacle de ces bancs que l'on voit s'arrêter les pilotis que l'on y enfonce. Lorsque l'on fit le pont de la Révolution, des personnes furent étonnées de voir que le fond des fouilles que l'on faisoit pour asseoir les piles, étoit sec.

Ce sol prend moins l'eau que la craie, et moins encore que le sol glaiseux

D'autres forces introduisent encore l'eau dans la substance des matières souterreines : on a l'expérience des tubes capillaires et des matières hygrométriques, celle des coins de bois des meulières, celle des cables qui relevèrent l'obélisque de Rome; on a celle d'une violente percussion qui fait suinter l'eau par les pores d'un globe de cuivre.... L'eau souterreine aussi est forcée de pénétrer et de s'étendre, par la pression de l'atmosphère sur elle, par la sienne même, par tout le poids du sol.

L'eau de l'imbibition placée sous ces différentes circonstances, est plus puissante que les flots de l'immersion : elle le devient par la raréfaction même, comme la force chimique, en s'appliquant aux principes des corps, atome contre atome; et la lenteur de son action est encore ce qui la fortifie. L'eau sous nos yeux, et sous la simple compression de l'atmosphère, n'a pas cette intensité pénétrante, irrésistible.

A ces causes lentes, et ces circonstances réunies, si l'on ajoute tout ce que l'eau porte et peut introduire avec elle, on reconnoîtra le menstrue de toutes les opérations minérales.

Après que l'eau a été l'humide qui dissout, le liquide qui délaye les corps et les rend mobiles, elle devient encore, en se retirant seulement, la cause occasionnelle d'un grand nombre de modifications minérales, des concrétions, des coagulations, des agglutinations, des cristallisations. Voyez dans un fragment de minérai cette fissure de roche, cette géode souterreine : le même véhicule exsudé des surfaces, la même *eau* étoit chargée d'atomes métalliques, spathiques, siliceux... Les uns et les autres ont cristallisé séparément et à leur tour, lorsqu'elle les eut abandonnés (1). Par sa diminution elle les a

---

et meulier du Hurepois ou de la Brie; il est aussi moins cru et moins froid. Si vous en voulez une preuve toute champêtre, voyez en hiver les alouettes voltiger de toutes parts sur les plaines de Saint-Denis, de Montrouge..... Montez sur celles de Sennart ou de Saclé, elles sont boueuses et désertes alors.

(1) Ici on pourroit se demander s'il seroit nécessaire, dans tous les cas, d'un dissolvant direct pour tel ou tel corps? Que des matières qui accompagnent tel métal aient été dissoutes, qu'ensuite le liquide de la dissolution vienne à diminuer; l'action cristallisante en rassemblant tout ce qui est homogène, et par là même écartant tout ce qui est hétérogène, doit faire rassembler entre eux les atomes métalliques étrangers à la dissolution directe. Il ne faut rien de plus pour que ces atomes restés en contact réciproque s'unissent et cristallisent. Cette dissolution indirecte et négative auroit le même résultat qu'une dissolution immédiate. C'est ainsi que les chimistes obtiennent

rapprochés insensiblement, et laissés enfin tout entiers à leur propre adhésion ; leur assemblage s'est durci de la force commune dont ils se tiennent accolés. L'eau porte aussi presque toujours avec elle quelque dissolution de matière qui peut devenir, quand elle se retire, un intermède et un *gluten*, qu'elle laisse entre des molécules rigides qui n'auroient point de disposition à s'unir, comme sont les grains de sable, les graviers...

Quelquefois elle n'a fait qu'amollir la superficie des molécules; et quand elle vient encore à se retirer, ce sont les superficies mêmes qui s'entre-collent, et qui se resserrent en une masse commune.

IV. *De l'Air souterrain.*

L'air enfoncé dans les vides de la terre, par toute la pesanteur de l'atmosphère, se trouve toujours le premier avant l'eau, dans tous les pores inférieurs. C'est lui qui est le milieu général, le *Zéùs* qui domine dans cette région, comme le *Zéùs* extérieur domine au-dessus de la surface de la terre.

L'air a son action barostatique; il a son action chimique : il les renforce encore en s'unissant à l'eau, et en devenant *air humide ;* ce que l'eau seule, ce que l'air seul n'ont pu faire, l'air humide le fait.

Si l'eau circule dans les régions minérales, l'air aussi y a ses mouvemens : avec lui les gaz circulent, et vont porter leur action de côté et d'autre; et si l'intérieur de la terre présente des dépôts du véhicule aqueux, il présente aussi des sublimations gazeuses.

Les hautes montagnes, les Alpes par exemple, étant une ancienne fracture de grandes croûtes souterreines, produite par quelque mutation de l'équateur, et par celle de la protubérance terrestre qui s'élève sous la nouvelle direction qu'il prend, ou qui s'abaisse sous celle qu'il abandonne, leurs pans exhaussés en l'air, ou renfoncés en désordre, ont laissé nécessairement des vides entre eux.

De ces interstices profonds et de ces cavernes, il sort habituellement des souffles plus ou moins forts. Au pied de ces montagnes, et du fond de ce sol comblé de débris mal unis,

---

tous les jours une substance pure, soit en attaquant les matières qui la masquent, soit en profitant des pesanteurs respectives, ou de la priorité des cristallisations.

les

les Italiens ont remarqué aussi leurs *ventaroles : sine fine ventos generant quidam specus... in domibus etiàm multis manu facta, inclusâ opacitate, ceptacula auras suas habent; adeò causa non deest.* Plin. II. LXV.

On remarque un effet contraire quand les vents du nord arrivent, et dans les cas où la colonne du baromètre se relève. Alors la compression extérieure se porte dans l'ouverture souterreine, et l'air y rentre : ce que l'on a exprimé ainsi par cette inscription mise sur quelqu'une de ces *ventaroles :*

Flat specus hic, cœlum cùm laxat mitior Auster;
Idem sub Boreâ quodcumque objeceris haurit.

C'est ici un effet barométrique. L'atmosphère est un fluide qui, dans sa région subnubilaire, éprouve des mouvemens perpétuels, qui sont les vents divers. Deux courans se rencontrent, au point du conflit il se fait, soit une acervation du fluide, soit une compression, ce qui revient au même; et cette colonne atmosphérique plus élevée, ou plus comprimante, renfonce, et comprime l'air souterrein dans tous les vides où il est logé (1).

Lorsque l'acervation du fluide atmosphérique arrêté prend son écoulement, et qu'il se fait un départ de vent, la colonne barométrique descend, et l'air souterrein se relève d'autant contre l'air extérieur : alors les cavernes profondes soufflent (2), et cela arrive toujours avec les vents du midi, aux

---

(1) Ici qu'on se rappelle l'expérience des vessies en communication, auxquelles une insufflation médiocre donne un effet si puissant.

(2) Dès la plus haute antiquité on avoit sur ces phénomènes des observations assez exactes pour qu'elles pussent servir à diriger les navigateurs.

Entre Naples et la Sicile sont plusieurs petites îles, dont la principale est Lipari; deux sont *ignivomes* et *fumeuses ;* l'une s'appeloit autrefois *Hiera*, île Sainte, ou consacrée à Vulcain; l'autre *Strongyle*, ou île Ronde (Stromboli).

Lorsque le vent du midi devoit venir, les exhalaisons volcaniques sortoient en abondance; elles s'épaississoient et devenoient stagnantes sur ces îles; on ne voyoit plus les côtes voisines : au contraire, quand le vent du nord devoit souffler, la vapeur était beaucoup moindre; l'air aussi s'éclaircissoit, et il s'élevoit du cratère une flamme ou lueur vive en bruissant. Les phénomènes que présentoit l'approche des autres vents varioient selon qu'ils dérivoient obliquement de l'un ou de l'autre de ces deux premiers.

Or selon la force de l'éruption, selon qu'elle donnoit une fumée opaque ou une flamme brillante, selon l'espèce de bruissement du volcan, soit la nuit, soit le jour, selon que telle bouche commençoit à évaporer, ou que plusieurs évaporoient ensemble, ... on jugeoit des vents qui devoient avoir lieu. Les vaisseaux relâchés à Lipari attendoient pour partir, et le lendemain,

approches des orages, c'est-à-dire toutes les fois que la colonne du baromètre s'affaisse.

Cet effet peut s'observer même à la bouche de nos puits, de nos carrières, de nos caves, surtout à l'approche du dégel. L'air souterrein qui sort alors, étant humide et tiède, devient visible en se réfrigérant au contact de l'air extérieur alors stagnant et glacé.

Dans ces mêmes momens de détente et de relâchement dans l'atmosphère, on observe contre elle une réaction générale : les sources assurgentes des marais augmentent leurs bouillonnemens (1). En été, la végétation est rapide, les incisions

---

ou le jour suivant, le vent annoncé, ou acheté par quelque sacrifice arrivoit. Ce fut d'après ces observations que les mythologues personnifièrent un roi des vents régnant à Lipari : ils l'appelèrent AEole, *varius* ; c'est le caractère des vents. Ces prognostics sont toujours les mêmes, et familiers aux habitans.

Explication. 1°. Les cavités volcaniques descendant profondément dans la terre, sont les premiers soupiraux par lesquels se fait la réaction de l'atmosphère souterraine, et son éruption au dehors toutes les fois que la pression de l'atmosphère supérieure vient à diminuer notablement au-dessus de ces contrées.

2°. La pression de l'atmosphère supérieure diminue sous le vent du midi ; elle se rétablit ou augmente sous le vent du nord.

3°. Cette pression ou densité de l'atmosphère, diminuant sous le vent du midi, laisse affaisser une portion de l'eau que l'air soutenoit en dissolution. Elle devient insuffisante encore pour soutenir celle que les bouches volcaniques peuvent exhaler ; et de plus, l'air du midi qui arrive apporte une onde aqueuse tiède, qui ne peut que se condenser en avançant sur des climats plus frais. Alors l'opacité est épaisse, les flammes sont émoussées ; alors aussi la lampe de la bonne femme est obtuse et charbonne.

4°. Au contraire sous le vent du nord l'atmosphère reprend des degrés de tension : elle redissout l'eau qui y flottoit affaissée ; elle peut de même dissoudre encore celle que lui présente l'exhalaison du volcan ; elle redevient sereine, et la flamme alors luit vive et bruyante : alors aussi la bonne femme voit à sa lampe quand le ciel va redevenir serein, ou quand il va geler...

(1) Lorsqu'un tuyau de fontaine vient à crever sous le pavé de Paris, il sembleroit que l'eau devroit s'épancher et se perdre dans les terres inférieures et collatérales : néanmoins c'est vers le haut qu'elle bouillonne et avertit ; la pression du point d'où elle est partie la relève ; et d'ailleurs, c'est vers l'air extérieur que la résistance est plutôt surmontée.

Voilà l'imitation exacte de ces sources que l'on voit *sourdre* de bas en haut, du fond même des vallées et au milieu des marais. La force qui, dans les temps ordinaires, les relève ainsi hors de terre en siphon, est la grande plénitude, la pression de l'eau sur elle-même, et celle du sol qui pèse sur

des arbres donnent des ruisseaux de sève ; nos liqueurs fermentent...

Il y a donc dans l'atmosphère souterreine des mouvemens dépendans de ceux de l'atmosphère extérieure (1), une vicissitude de compressions et de détentes entre l'une et l'autre, et comme une oscillation perpétuelle sous laquelle s'ébranle et se meut plus ou moins tout ce qui appartient à l'empire gazeux souterrein (2).

L'intérieur du sol sur lequel nous marchons est véritablement un second monde particulier; et comme la matière agit partout où le mouvement et la fluidité sont possibles, ce monde a aussi sa physique en activité. Le *Zéùs* supérieur opère au jour, au soleil, et son opération magnifique est tout le monde qu'il anime par sa douce halitation, par ses sublimations lentes, et la distillation des nuages, les végétaux, les animaux, et nous-mêmes. Le *Zéùs* inférieur agit à sa manière, dans les ténèbres, et parmi les matières brutes renfermées sous nos pieds.

La mer en se retirant avoit laissé ces stratifications les unes sur les autres, et simplement tassées par la dilution et leur pesanteur; elles sont encore en place : mais pendant la longueur des temps la subterranéation a opéré sur elles. Nous allons examiner les modifications particulières qu'elles ont éprouvées.

La continuation aux mois suivans.

---

elle. Mais dans les momens où l'on voit ces sources assurgentes augmenter leurs bouillonnemens, et soulever leurs limons en proportion de l'affaissement de la colonne du baromètre, il faut y ajouter encore la réaction de l'air renfermé dans les gîtes souterreins; son effort commun contre l'air extérieur est ce qui augmente alors la propulsion de l'eau au dehors. C'est ici une partie de la force dont Héron se servit pour faire jaillir sa fontaine.

(1) On dit même que l'on a établi quelques moulins à vent dans des mines de Suède.

(2) Le *Zéùs* souterrein, disoient les anciens, étoit subordonné au *Zéùs* céleste.

OBSERVATIONS

CHIMICO-GALVANIQUES;

Par L. BRUGNATELLI,

Traduit par le Professeur VEAU-DELAUNAY;

Sur l'Acide muriatique obtenu de l'eau en la galvanisant avec de l'or, du platine, du fer et de l'oxide de manganèse.

Plusieurs chimistes célèbres ont observé depuis long-temps qu'on obtenoit de l'acide muriatique par l'action galvanique. M. Simon, de Berlin, fit le premier cette intéressante observation. Ses expériences sont consignées dans le Journal de Physique de Gilbert, année 1801. Il prit deux tubes fermés par une de leurs extrémités, remplis d'eau distillée, communiquant par le moyen de fibres musculaires, recevant un fil d'or qui passe à travers le bouchon. Un des fils métalliques mis en communication avec le pôle positif et l'autre avec le pôle négatif; vingt-quatre heures après, l'eau du côté du pôle zinc étoit d'une teinte jaunâtre. Cette eau avoit l'odeur d'acide muriatique oxigéné; elle avoit blanchi le bouchon; rougissoit la teinture de tournesol; faisoit effervescence avec le carbonate de potasse, et a formé avec lui des cristaux cubiques qui décrépitoient sur les charbons ardens, et dont la dissolution précipitoit celle de nitrate d'argent en muriate. M. Simon avoit donc obtenu, par l'action galvanique, de l'acide muriatique simple, et de plus, de l'acide muriatique oxigéné qui dissolvoit l'or.

Ces expériences, quoique variées, ont toujours donné le même résultat; mais ayant supprimé les substances animales, pour fermer l'ouverture des tubes dans lesquels il galvanisoit

l'eau, et n'ayant pas voulu se servir pour le même objet de charbon, ni de liége, ni de plombagine, il a employé un tube à deux branches en forme de V, qui communiquoient avec les pôles de la pile, par le moyen d'un fil d'or placé à chaque branche; alors il n'a pas obtenu d'acide muriatique dans la branche du pôle positif, et il ne pouvoit pas en effet en obtenir, parceque l'axe des deux pôles communiquoit ensemble.

M. Simon ne pouvant pas expliquer la formation de l'acide muriatique, l'attribua aux substances animales dont il s'étoit servi. Kruickshank a rempli un tube de verre d'une dissolution de muriate de chaux; il y a plongé un fil d'or qu'il a mis en communication avec le pôle positif de la pile. Lorsque la chaîne galvanique fut établie, l'eau, ainsi que le sel tenu en dissolution, se décomposèrent, la liqueur prit une couleur d'or, et le fil fut attaqué. On avoit l'odeur d'acide muriatique oxigéné ou d'eau régale.

On a eu la même odeur en se servant d'un fil de platine, sans que le métal fût sensiblement attaqué.

Dans cette expérience, souvent répétée, nous avons toujours observé un léger précipité jaunâtre. On a pensé que le sel calcaire se décomposoit, que la chaux se précipitoit, et que l'oxigène qui se dégageoit, faisoit passer l'acide muriatique à l'état d'acide muriatique oxigéné. Mais le précipité n'étoit pas de la chaux, c'étoit de l'oxide d'or. Il s'étoit donc formé de l'acide muriatique oxigéné qui avoit attaqué le fil d'or.

Kruickshank a aussi obtenu de l'acide muriatique oxigéné par l'action galvanique, en plongeant un fil d'or dans une dissolution de muriate de soude; mais comme ce sel, dissout dans l'eau galvanisée par un fil d'or, n'est pas décomposé, l'acide muriatique développé est donc de nouvelle formation. Ayant employé un fil d'or comme Kruickshank, j'ai reconnu la formation de l'acide muriatique dans les dissolutions de muriate de potasse et de muriate d'ammoniaque.

Deux causes semblent faciliter le développement de l'acide muriatique dans les dissolutions salines, en employant le fil d'or ou de platine, surtout en employant des muriates. 1°. Par la facilité avec laquelle le fluide galvanique est absorbé par l'eau qui tient les sels en dissolution.

2°. Par la quantité peu considérable d'eau dans laquelle se trouve dissout l'acide muriatique qui se forme. Les sels dont la dissolution n'exige qu'une petite quantité d'eau, tels que le muriate de chaux, offrent les dissolutions les plus propres à

la manifestation de l'acide muriatique, avec les métaux ci-dessus désignés.

L'acide muriatique qui se développe dans l'eau galvanisée par le pôle positif, devient oxigénée par le développement de l'oxigène.

J'ai souvent exposé de l'eau acidulée par l'acide muriatique simple à l'action du galvanisme, au moyen d'un fil d'or en communication avec le pôle positif d'une forte pile, j'ai toujours vu l'acide s'oxigéner, jaunir et dissoudre l'or.

M. Pachiani a le premier, en Italie, obtenu de l'acide muriatique, en galvanisant par des fils d'or, de l'eau simple distillée, comme l'a fait M. Simon. Mais comme il avoit aussi laissé l'eau en contact avec des substances animales et végétales, on pouvoit soupçonner que ces corps y eussent quelque part, parceque les chimistes soupçonnoient que l'acide muriatique, que j'avois obtenu, ainsi que Kruickshank, avec des muriates, étoit dû à ces sels et non à une nouvelle formation. Pour m'en assurer, j'ai soumis à l'action galvanique des fils d'or très-minces, dans de l'eau distillée, sans aucun contact de substances animales ou végétales, ni de sels muriatiques. Je me suis servi à cet effet d'un appareil très-simple, composé d'un tube de cristal fermé par le fond, et rempli d'eau distillée, dans lequel j'avois introduit un fil d'or très-pur, ou de platine, qui communiquoit avec le pôle positif d'une pile; je terminai le cercle avec un autre tube recourbé de la largeur de quatre lignes, rempli d'eau distillée, qui passoit du tube où étoit le fil d'or dans un autre vase rempli d'eau. Celui-ci étoit mis en communication du pôle négatif, par le moyen d'un ruban de coton ou de caoutchou ramolli dans l'eau chaude, ou par une lame mince d'étain.

L'eau galvanisée pendant quelques heures avec cet appareil, rougissoit les teintures bleues-végétales, mais elle ne donnoit aucun indice certain d'acide muriatique simple ou suroxigéné; elle ne troubloit aucune dissolution métallique sensible, avec la présence de l'acide muriatique. J'ai soupçonné que la pile de 50 couples métalliques n'étoit pas assez énergique pour fournir de l'acide; que l'eau du tube étoit en trop grande quantité, et que l'or des fils n'étoit pas assez pur : j'y ai substitué une pile de 100 couples métalliques qui avoient deux pouces de diamètre. J'ai soumis à leur action un fil d'or très-pur dans un tube de la grosseur d'un tuyau de plume et d'environ deux pouces de longueur. Alors je me suis assuré que l'acide

qui se formoit par l'action galvanique et les fils d'or, sans le contact de corps organiques, étoit de véritable acide muriatique, qui se reconnoissoit par son odeur, par la propriété qu'il a de blanchir les dissolutions d'argent et de mercure dans l'acide nitrique, par la couleur rouge-foncé qu'il donne aux teintures bleues végétales. Avec le même appareil j'ai obtenu du muriate de soude, en galvanisant une dissolution de soude tellement alongée qu'elle avoit perdu toute saveur alkaline. J'ai obtenu du muriate de fer en substituant un fil de fer au fil d'or, de telle sorte que l'eau pure galvanisée positivement avec ce métal pendant seize heures, faisoit un précipité blanc qui prenoit une belle couleur bleue avec le prussiate de potasse, et une couleur noire avec l'infusion de noix de Galles. Ces dernières expériences, d'une facile exécution, sont très-propres à démontrer la formation de l'acide muriatique par le galvanisme, en décomposant l'eau même avec des fils de fer.

J'ai galvanisé de l'eau de chaux avec un fil d'or communiquant au pôle positif d'une pile très-forte; la décomposition de l'eau fut très-rapide. Lorsqu'elle fut réduite aux deux tiers de son volume, elle donnoit l'odeur de l'acide muriatique, et rougissoit légérement la teinture de mauves; il s'étoit formé du muriate de chaux que la potasse pouvoit précipiter, mais il n'étoit point troublé par l'acide saccharique, ce qui est une preuve de plus de l'infidélité de cet acide, comme réactif, pour découvrir la présence de la chaux dans ses combinaisons, surtout quand elles sont acidules.

J'ai toujours cru que les métaux favorisoient la décomposition de l'eau par le galvanisme, secondés par l'attraction qu'ils ont pour son oxigène; mais j'ai dû changer mon opinion par rapport au manganèse, sachant que l'oxide noir de ce métal étoit un bon électromoteur; je l'ai employé comme conducteur du galvanisme; j'y ai galvanisé de l'eau pure avec deux morceaux d'oxide noir cristallisé, en les plongeant dans deux tubes parallèles (*fig.* 2), suspendus avec des fils de cuivre, l'un annexé au pôle positif, l'autre au pôle négatif. L'eau n'agissoit que sur le manganèse. Après 24 heures, l'eau du tube, du côté du pôle positif, contenoit de l'acide muriatique. Cette dissolution précipitoit l'argent avec une couleur rougeâtre foncée. L'eau du tube du pôle négatif étoit fortement alkaline; le pôle positif développa seul beaucoup de gaz, néanmoins le manganèse ne fut pas revivifié. Voilà donc un métal à l'état d'oxide, servant, ainsi que l'or, à la décomposition de l'eau

par le galvanisme, pour produire comme lui de l'acide muriatique.

Voilà encore un oxide métallique que l'hydrogène naissant ne désoxide pas.

§ II.

Tous les métaux ne développent pas de l'acide muriatique dans l'eau pure galvanisée positivement.

Dans une série d'expériences chimico-galvaniques que j'ai faites dernièrement, je me suis proposé d'observer les dégagemens qui s'opéroient, et ce qui se passoit dans l'eau en contact avec différens métaux employés pour la galvaniser, et leurs changemens ou altérations réciproques.

Je desirois surtout savoir si tous les métaux développoient de l'acide muriatique lors de la décomposition de l'eau, par l'action galvanique du pôle positif, comme le fait l'or et le platine, ainsi que l'a assuré Pachiani dans sa 2e lettre.

J'ai commencé mes expériences avec l'argent; je me suis servi de deux fils d'argent le plus pur que j'ai pu trouver; j'ai galvanisé avec ces fils de l'eau distillée dans deux tubes fermés par le fond avec une membrane ramollie dans l'eau, et placés dans un récipient commun (*fig.* 3).

Les fils étoient en communication avec les pôles d'une pile divisée en deux colonnes, communiquant ensemble par une lame métallique.

Après quelques heures d'action galvanique, je fus surpris de voir que l'eau du tube du pôle positif, au lieu d'être acide, comme elle auroit dû l'être avec l'or et le platine, manifestoit les caractères alkalins les plus marqués. J'ai souvent répété cette expérience avec des fils d'argent, et toujours avec le même succès.

Deux fils d'argent communiquant avec les deux pôles de la pile, à la distance de quelques lignes l'un de l'autre, et trempés dans l'eau d'un seul récipient, pendant l'espace d'une nuit, l'eau se trouva encore alkaline (*fig.* 4).

J'ai pareillement observé que les fils de cuivre plongés pendant douze heures dans l'eau, et dans deux tubes séparés, développoient beaucoup de gaz hydrogène du pôle négatif; mais il n'y eut aucun dégagement de gaz du côté du pôle positif,

ni

ni manifestation d'aucun acide. L'eau se trouva alkalisée dans les deux tubes. Le même effet eut lieu avec l'antimoine.

Après avoir essayé de la même manière plusieurs métaux, c'est-à-dire galvanisant l'eau dans des tubes séparés avec le même métal, j'en ai trouvé deux, savoir, le zinc et l'étain, qui alkalisoient fortement l'eau du pôle négatif, développant en même temps beaucoup d'hydrogène, tandis que l'eau du côté du pôle positif ne donnoit que long-temps après, quelqu'indice de caractère alkalin. Je me suis procuré deux fils ou rubans d'étain pur, larges de deux lignes, et deux rubans de zinc, obtenus par le moyen du laminoir.

Les deux rubans d'étain communiquant aux deux pôles par une de leurs extrémités, plongeoient dans l'eau des deux tubes séparés (*fig.* 2); il y eut comme à l'ordinaire un grand dégagement de gaz du pôle négatif, sans aucune altération sensible sur le métal, à l'exception d'une légère teinte noirâtre. Dans le ruban d'étain du côté du pôle positif, il n'y eut aucun dégagement gazeux, mais une formation abondante d'oxide blanc, qui communiqua à l'eau une teinte laiteuse, en se précipitant en grande partie.

L'eau de ce tube, examinée après six heures d'action galvanique, n'étoit ni acidule ni alkaline; néanmoins, après un espace de douze heures, elle verdissoit la teinture de mauve. Mais si les rubans métalliques plongent dans un seul récipient (comme dans la *fig.* 4), l'eau devient constamment alkaline et laiteuse, par l'oxide d'étain produit par le pôle positif.

Substituant le zinc à l'étain dans des tubes séparés, il y eut formation rapide d'alkali dans l'eau galvanisée négativement, le dégagement gazeux fut continuel et abondant; mais du côté du pôle positif il n'y eut aucun dégagement gazeux, l'eau ne donna qu'après un espace de 24 heures, quelques foibles indices de caractère alkalin. Les rubans ou fils métalliques se sont couverts d'un enduit noirâtre, qu'on n'a pas examiné, mais que je soupçonne être du zinc hydrogène.

La pile de cent couples métalliques qui avoit servi pour cette expérience, étant en activité depuis quelques jours, se trouva affoiblie.

§. III.

Expériences démontrant que dans la décomposition de l'eau, opérée par un fil d'or en contact avec le pôle positif de la pile, il ne se forme pas toujours de l'acide muriatique.

J'ai galvanisé à la manière ordinaire, par le moyen d'un fil d'or mince du côté du pôle positif, de l'acide nitrique à 12 degrés de pesanteur spécifique, l'eau étant 10, il y eut un dégagement continuel de gaz oxigène pendant 12 heures que dura l'expérience; il n'y eut aucun changement dans l'acide nitrique, ni aucune dissolution d'or, ce qui auroit eu lieu si l'oxigène eût été fourni par l'acide nitro-muriatique.

Kruickshank faisant cette même expérience avec du fil de platine, et Davis, avec du fil d'or, n'observent aucune altération dans l'acide nitrique.

Cependant Vassalli-Eandi prétend que l'acide nitrique très-concentré, se décompose par l'action galvanique.

On a de même galvanisé une dissolution d'acétite de plomb cristallisé, la surface du fil d'or changea promptement de couleur; il devint brun dans la partie supérieure, ensuite noir, plus bas, il prit une teinte rouge foncé, et vers l'extrémité une couleur orange. Après avoir été galvanisé pendant vingt-six heures, sans développement d'aucun gaz, la surface du fil d'or se trouva couverte d'une substance noire et luisante.

Après avoir enlevé le fil d'or, la dissolution de plomb étoit encore transparente, et il n'a pas été possible d'y remarquer la plus petite quantité de muriate de plomb, ce qui auroit eu lieu s'il y eût eu formation d'acide muriatique; cependant l'oxigène s'étoit séparé de l'eau. En effet, la substance noire qui couvroit le fil d'or dans l'expérience précédente, étoit un suroxide de plomb, comme Ritter l'avoit observé. Cet oxide tomba en petits fragmens brillans comme du verre; il étoit excitateur et conducteur du fluide galvanique; il développoit du gaz acide muriatique, et se convertissoit promptement en muriate de plomb qui détonoit avec le phosphore par la percussion.

On a substitué à l'acétite de plomb une dissolution de cristaux de nitrate d'argent, et après quinze heures d'action galvanique, il n'y eut aucun précipité; il y eut cependant formation d'oxide d'argent.

Un fil d'or en communication avec le pôle positif de la pile, a été introduit dans un tube étroit, contenant de l'oxide noir de mercure, délayé dans de l'eau distillée qui remplissoit entièrement le tube. Après deux jours de suite d'action galvanique, l'oxide noir de mercure se trouva en grande partie converti en oxide et en mercure suroxigéné; l'eau rougissoit légérement la teinture bleue végétale, elle ne contenoit cependant pas un atome d'oxide mercuriel ni de muriate de mercure.

§ IV.

Muriate de Mercure cristallisé, ou *Mercure doux*, *obtenu par l'action galvanique.*

J'ai galvanisé, avec un fil d'or placé au pôle positif, une dissolution alongée de nitrate de mercure obtenue à froid : après quelques heures d'action galvanique, le fil d'or se trouva recouvert de petits cristaux jaunâtres, insolubles, en forme de dendrite ou en prismes penniformes. Ce sel n'étoit pas un oxide simple de mercure, il étoit opaque, très-blanc et non susceptible de cristalliser; ce n'étoit plus un nitrate de mercure soluble dans l'eau. Avec l'eau de chaux il prit la couleur noire, et de là je le jugeai un mercure doux ou un muriate suroxigéné de mercure, dont je reconnus tous les caractères.

§ V.

Il n'y a aucune formation d'acide nitrique dans l'eau galvanisée avec un fil d'or et de platine.

Quelques chimistes ont soupçonné qu'il se formoit de l'acide nitrique dans de l'eau pure galvanisée positivement. Kruickshank est principalement de cette opinion. Il est porté à le croire d'après l'observation que tous les métaux attaquables par l'acide nitrique, tels que l'argent, le mercure, le cuivre, le sont aussi par l'acide qui se manifeste par le galvanisme.

Quant à l'argent que j'ai souvent soumis à l'action galvanique dans l'eau distillée, je l'ai toujours vu se dissoudre en une matière grisâtre, et se déposer au fond du tube ou récipient; et quelque temps que j'aye laissé l'action de la pile, quoique forte, l'eau dans laquelle étoit plongé le fil métallique, ne contenoit pas la moindre quantité de nitrate d'argent.

Q q 2

Kruickshank prétend que l'insolubilité du nitrate d'argent, qui se forme dans cette circonstance, dépend d'un excès d'oxide d'argent, c'est-à-dire du nitrate d'argent suroxigéné, et qui alors est insoluble.

Pour m'assurer si véritablement le précipité provenoit de l'argent galvanisé, positivement dans l'eau pure, et si elle contenoit de l'acide nitrique, j'ai ajouté dans cette eau de la potasse pure, et je n'ai pas eu par l'évaporation la moindre quantité de nitre.

J'ai ensuite mis de ce même précipité d'argent, nouvellement obtenu, dans un petit tube rempli d'eau pure, que j'ai galvanisée pendant un jour entier, avec un fil d'or communiquant au pôle positif d'une forte pile. Si l'acide qui se formoit eût été de l'acide nitrique, il eût dû se combiner à l'oxide d'argent suroxigéné, et de là se mettre à l'état de nitrate d'argent soluble; mais le précipité est resté toujours insoluble, et l'eau ne contenoit pas un atome de dissolution d'argent.

La position des fils d'argent, dans l'eau que l'on galvanise, doit être différente, suivant que l'on desire que l'action provienne du pôle positif, ou au contraire du pôle négatif, ainsi que nous le dirons dans la suite.

§ VI.

De la nature de l'Alkali qui se développe dans l'eau galvanisée.

Tous les chimistes qui ont galvanisé avec attention, se sont accordés sur la formation d'un alkali dans l'eau galvanisée négativement; ils ont supposé qu'il étoit ammoniacal, et qu'il étoit vraisemblable que cet alkali se formoit lorsque l'hydrogène se dégageant, pouvoit trouver de l'azote même dans l'eau distillée, et produire de la potasse.

En examinant avec soin de l'eau galvanisée par le pôle négatif, on reconnoît qu'elle manifeste les caractères alkalins, en verdissant facilement la teinture alcoolique de mauves, et en donnant une teinte à la dissolution d'argent. Cet alkali se trouvoit quelquefois combiné à l'acide carbonique, puisqu'il précipitoit l'eau de chaux, et faisoit effervescence avec l'acide muriatique. Cependant cet alkali étoit tellement étendu d'eau qu'il ne manifestoit aucune saveur sensible.

L'expérience suivante, faite depuis deux ans, m'avoit prouvé

qu'il n'y avoit formation d'ammoniaque par l'action galvanique.

J'ai mis dans un tube, d'environ deux pouces, 36 grains, ou environ 2 grammes d'oxide noir de mercure, le tube rempli d'eau distillée recevoit un fil d'or qui plongeoit aux deux tiers du tube, qui se trouvoit en communication avec le pôle négatif d'une pile. Après une action de vingt-quatre heures, le fil d'or se trouva tout couvert de mercure revivifié, l'eau du tube étoit insipide, cependant elle verdissoit la teinture de mauves. On pourroit peut-être conclure qu'elle contenoit du mercure ammoniacal, mais elle n'en présentoit aucun caractère, quelque long espace de temps qu'on laissât sur l'oxide noir de mercure, cette liqueur alkalisée par l'action galvanique, tandis que l'ammoniaque, quoique très-étendu d'eau, en formoit constamment.

Pour déterminer quel étoit l'alkali produit par l'action galvanique, j'ai distillé deux livres d'eau alkalisée par l'action galvanique, en diverses expériences, par le moyen d'un ruban, ou fil métallique, qui communiquoit avec le pôle négatif d'une forte pile. Quand l'eau fut réduite à une petite quantité, on trouva dans le récipient de l'eau pure, et dans la cornue, un résidu qui avoit l'odeur des alkalis fixes : j'y ajoutai jusqu'à saturation de l'acide muriatique; je fis doucement évaporer, au contact de l'air, la dissolution, et j'ai obtenu de petits cubes de muriate de soude très-pur. J'ai fait cette expérience en juillet, et je l'ai répétée en septembre, avec MM. Volta et Configliacchi.

Je fus émerveillé de la formation de la soude dans l'eau distillée par le moyen de l'action galvanique. J'ai répété l'expérience plusieurs fois avec le même succès. J'ai soupçonné que la soude provenoit de la pile dont les disques de drap ou de carton étoient imbibés de muriate de soude. Puisque ce sel se décompose avec facilité par les disques de zinc, comme je l'ai imprimé dans les Annales en 1800, la soude se dégage et se trouve autour de la pile en efflorescence et fait passer les disques de drap à l'état de savon de laine. Par cette raison j'ai cru devoir renouveler cette expérience avec une pile de cent couples métalliques bien décapés, et des disques de carton imbibés d'eau pure; mais comme cette pile ainsi montée ne me paroissoit pas avoir une action suffisante, j'ai trempé les disques de carton dans une dissolution de sulfate de magnésie, et la pile acquit plus d'énergie et la décomposition de l'eau s'opéroit très-bien. M'étant ainsi procuré

une suffisante quantité d'eau galvanisée par le pôle négatif, qui s'est trouvé sensiblement alkalisée, j'ai confirmé que l'alkali formé étoit de la soude.

Ainsi que dans l'eau galvanisée par le pôle positif, il se formoit de l'acide muriatique, je me flattois d'obtenir immédiatement du muriate de soude, en galvanisant dans le même récipient de l'eau pure avec deux fils d'or, l'un communiquant avec le pôle positif, et l'autre avec le pôle négatif, distans seulement de quelques lignes l'un de l'autre, de manière que la décomposition de l'eau se fît facilement et sans interruption, par le moyen de ces deux fils (*fig.* 4). De l'eau fut ainsi galvanisée, pendant deux jours de suite, avec une pile neuve de cent couples, de manière que l'eau se trouva beaucoup diminuée, ainsi que l'avoit observé Pacchiani. Cette eau n'avoit acquis aucune saveur ni odeur, elle ne changeoit point la teinture ni aucun précipité dans les dissolutions métalliques. Après l'évaporation elle ne fournit pas la moindre portion de substance saline.

Mais ayant galvanisé en différentes fois une certaine quantité d'eau, tant par le pôle positif que par le pôle négatif, avec des fils d'or dans des tubes séparés, et essayant ensuite l'eau avec des réactifs, on reconnoît que l'une est acide et l'autre est alkaline; réunissant ensuite les deux eaux galvanisées, de manière à former une saturation, et en faisant évaporer à l'air, on obtint du muriate de soude sous forme cubique. Il n'y a donc pas de doute qu'avec l'action galvanique on n'obtienne séparément de l'acide muriatique et de la soude, en galvanisant avec des fils d'or; l'alkali néanmoins se forme plus promptement par le pôle négatif que l'acide par le pôle positif.

§ VII.

De divers (patins), croûtes ou enduits métalliques, formés dans l'eau par l'action galvanique.

Je plongeai des fils d'or pur dans de l'eau distillée, je les soumis à l'action galvanique du pôle positif, dans un tube séparé, ils se couvrirent après quelques heures, d'un enduit ou couche très-mince, de couleur jaune safran, enduit qui ne se forme pas sur le fil d'or allié au cuivre, et sur le fil d'or galvanisé du pôle négatif. On observe une semblable couche jaunâtre sur les fils de platine, soit avec une forte pile, soit avec une pile médiocre.

On n'a pas encore examiné avec soin la nature de ces couches, mais il me semble qu'on doit les regarder comme un commencement de dissolution de ces métaux dans l'acide muriatique oxigéné qui se forme.

Les autres métaux offrent différentes combinaisons, les uns s'oxidant, d'autres se désoxidant, et d'autres s'unissant à l'eau pure par le moyen de l'action galvanique.

Hydrure d'or obtenu par le galvanisme, et conversion de l'Hydrure d'or en or pur.

On a souvent occasion d'observer que les fils métalliques qu'on emploie pour galvaniser de l'eau pure, forment une croûte (patin) plus noire du côté du pôle négatif. Pour mieux observer ce phénomène, je me suis servi de fils bien polis, l'eau pure dans un tube haut d'un pouce pouvant contenir environ une once d'eau.

Deux fils d'un même métal, l'un communiquoit au pôle positif, l'autre au pôle négatif d'une pile; ils étoient dans l'eau à trois ou quatre lignes de distance. Parmi les différens métaux, l'or pur parut le plus facile à s'altérer. Ayant placé à la manière indiquée deux fils d'or très-pur, nous reconnûmes que le fil d'or du côté négatif s'altère promptement dans l'eau, se couvre d'une matière noire qui augmente sensiblement de volume, et d'une telle manière, que le métal plongé dans l'eau n'est plus reconnoissable. Après l'espace de quelques heures, on le diroit changé en une sorte de matière spongieuse sensiblement gonflée. Des fils d'or très-tenus, ainsi galvanisés, finissent par se changer en cette matière; quelquefois elle se présente sous forme d'herborisations ou de petits fils ou aiguilles, s'implantant les uns sur les autres. Nous n'avons observé ce phénomène que lorsque les grandes piles étoient affoiblies. L'eau qui avoit servi à cette expérience n'étoit point altérée et ne paroissoit contenir aucune substance étrangère.

La substance noire dont nous avons parlé, et qui se forme sur les fils d'or, nous a paru être de l'or hydrogéné, combiné à l'eau, ou plutôt *un hydrate d'or hydrogéné*. L'hydrate d'or hydrogéné est inodore, presque insipide; il noircit les échantillons, qui ensuite prennent une couleur de pourpre. Le même effet se manifeste aussi sur la peau des mains.

Si on plonge dans un récipient d'eau distillée un fil d'or communiquant au pôle négatif, et une bande de papier mouillé en communication avec le pôle positif, on n'obtient point d'or hydrogéné; il se dégage beaucoup de gaz hydrogène du fil

métallique, et l'eau devient alkaline. J'ai soupçonné que l'alkali qui se forme dissout l'or hydrogéné à mesure qu'il se manifeste, ce qui l'empêche de paroître sur le fil métallique. Cependant l'or hydrogène n'est pas dissoluble dans une dissolution de soude pure. Nous avons plongé deux fils d'or partant des deux pôles de la pile, dans une dissolution de soude étendue d'eau, contenue dans un seul tube. Après dix heures d'action galvanique, les deux fils se sont trouvés couverts d'une légère croûte (patin) noirâtre, mais si foible que nous n'avons pu très-bien l'examiner. Il est vraisemblable que l'or hydrogéné est fourni par les deux pôles.

L'hydrate d'or hydrogéné perd son eau et se déshydrogène par l'oxigène naissant, ce que j'ai éprouvé dans une expérience intéressante. Prenant un fil d'or couvert *d'hydrate d'or hydrogéné*, obtenu dans l'eau pure galvanisée, avec les deux fils métalliques, comme on l'a dit ci-dessus ; et si l'on change alternativement le fil du pôle positif au pôle négatif, en opérant toujours dans la même eau, on voit la croûte noire diminuer peu-à-peu de volume, se resserrer, pour ainsi dire, sur le fil métallique qui reprend sa couleur et son brillant métallique du côté du pôle positif; tandis que du côté du pôle négatif le fil se couvre d'or hydrogéné. Cette apparente métamorphose s'opère en peu de minutes.

L'hydrate d'or hydrogéné est conducteur du galvanisme, puisque les fils métalliques couverts complétement de cette substance, décomposent promptement l'eau lorsqu'ils sont mis en communication avec les pôles de la pile.

L'hydrogénation de l'or par le moyen du galvanisme, étant si rapide, le composé qui en résulte si singulier, je soupçonnai que de ce nouveau corps, très-différent de l'or pur, dépendoit la polarité supposée des louis d'or, observée par *Ritter*, et que nous avons reconnu exister seulement dans les louis en communication avec le pôle négatif.

Ce louis laissé pendant quelque temps dans la chaîne galvanique, par le moyen d'un papier mouillé, se noircit, et le papier se noircit aussi sensiblement pendant la formation de l'or hydrogéné. Pour vérifier ce phénomène, j'ai fait légérement *hydrogéner*, suivant la méthode indiquée, un fil d'or bien poli et bien nétoyé; j'ai ensuite essayé le fil d'or sur une grenouille préparée à la manière de *Galvani*, elle bondit fortement, en plaçant sous les cuisses l'extrémité du fil d'or hydrogène; et portant l'autre extrémité du fil d'or sur le papier mouillé où

reposoit

reposoit l'épine dorsale. Quelquefois la grenouille se déplaçoit en dérangeant le fil; et comme cette action se manifestoit sur la grenouille même, avec la plus petite *hydrogénation* de l'or, opérée en cinq ou six minutes, il semble aussi démontré que la charge ou la polarité supposée, observée par *Ritter*, sur les louis, dépend uniquement de *l'or hydrogéné*, lequel devient positif, en contact avec de l'or qui n'est pas galvanisé négativement. J'ai depuis observé l'analogie de ce phénomène avec l'argent, le cuivre et avec différens métaux, mais surtout avec l'antimoine.

Hydrate d'Argent, et *Argent hydrogéné*, *obtenu par le galvanisme.*

J'ai toujours remarqué avec étonnement la facilité avec laquelle deux fils d'argent pur, soumis à l'action des deux pôles de la pile, dans l'eau pure, comme les fils d'or, sont, pour ainsi dire, fondus tous deux, et changés facilement en une substance noirâtre. Desirant me procurer cette substance, dans l'intention de l'examiner, j'ai introduit, dans un seul récipient plein d'eau, deux gros fils d'argent en contact avec les deux pôles d'une forte pile, et distans de l'autre extrémité d'environ trois lignes, et restés en action pendant douze heures. Le dégagement gazeux fut très-sensible du côté du pôle négatif, mais très-foible du côté du pôle positif. Après l'espace de douze heures, il se trouva un dépôt abondant dans le récipient, et les fils très-chargés d'une matière particulière; celle du pôle négatif, beaucoup plus abondante, étoit d'un gris obscur et comme spongieuse; elle fut recueillie par le moyen d'un papier; celle du pôle positif étoit noire, moins abondante et adhérente au fil métallique; elle fut de même séparée et recueillie sur un papier.

Le dépôt brun du pôle négatif se dessécha par l'action de l'air; et quand il fut sec, la couleur brune s'éclaircit, puis, frottée légérement avec un brunissoir, elle reprit sa couleur métallique, et fut reconnue pour de l'argent très-pur, dont il avoit tous les caractères. Ce n'étoit donc qu'une combinaison d'eau avec l'argent, ou plutôt un véritable *hydrate d'argent*, combinaison jusqu'à présent inconnue (1).

(1) Les hydrates métalliques que Proust a examinés avec soin, résultent de la combinaison d'un oxide métallique avec l'eau, et non pas du métal pur comme dans cette circonstauce.

Le dépôt noirâtre provenant du pôle positif, fut reconnu pour être de l'argent *hydrogéné* noircissant le papier, les linges et les doigts, légérement soluble dans l'ammoniaque, insoluble dans l'acide muriatique, ne se revivifiant pas à l'action de la lumière solaire, mais se revivifiant à la faveur du gaz hydrogène.

Les deux fils d'argent soumis à l'action galvanique, dans des tubes séparés, il ne se forma sur le pôle négatif qu'une très-petite quantité de substance (patin) noire, seulement un peu à l'extrémité du fil, en forme de houpe.

Cuivre hydrogène, Hydrate d'oxide de cuivre par le galvanisme.

Deux fils minces de cuivre, communiquant aux deux pôles d'une pile, furent mis en action pendant plusieurs heures, dans deux tubes séparés, il se forma, sur le fil du pôle négatif, une croûte (patine) noire sans éclat métallique, se détachant facilement du métal par le moyen d'un papier plié qui étoit teint en noir, et le cuivre rouge reprenoit un éclat métallique plus brillant qu'auparavant.

Lorsque les deux fils de cuivre furent soumis à l'action galvanique, et mis dans un seul tube ou récipient, la substance noire du fil du pôle négatif se forma dans l'eau sous la forme d'une légère herborisation très-noire, différente de celle de l'or qui sembloit renversée; il y eut dégagement de gaz des deux fils. La substance noire de cette seconde expérience fut recueillie et reconnue pour du cuivre *hydrogéné* : il étoit noir, insipide, insoulble dans l'eau et dans l'ammoniaque, soluble dans l'acide nitrique, qui ne fut point coloré en bleu, peut-être parcequ'il n'y avoit pas une suffisante quantité de cuivre; il n'y eut aucune effervescence.

Un fil de cuivre galvanisé par le pôle positif, dans un tube séparé, rempli d'eau, ou dans un récipient commun, fournit de l'oxide de cuivre, qui se changea promptement en un hydrate d'oxide de cuivre verdâtre, qui devint brun par la dessication au feu. Ce fil se couvrit d'une croûte (patine) couleur d'acier, qui, vu sa petite quantité, ne put être soumis à l'analyse, laissant sur le papier une tache grisâtre; le cuivre étoit peu brillant et sa couleur étoit un peu différente de celle du pôle négatif.

Deux fils de cuivre moins pur, de la grosseur d'une plume, furent galvanisés dans des tubes séparés; on vit descendre du fil du pôle positif un nuage blanchâtre, qui passoit à travers

la double membrane qui fermoit l'extrémité inférieure du tube, et se méloit à l'eau du récipient commun dans laquelle plongeoient les deux tubes, et là se convertit en *hydrate d'oxide* de cuivre sous la forme d'une matière verdâtre floconneuse et coagulée.

Le pôle négatif ne fournit qu'une très-petite quantité de cuivre noir hydrogéné; j'en attribue la cause à la qualité du cuivre allié, puisque dans le cas contraire il s'en forme constamment. L'expérience a duré douze heures, l'eau des deux tubes, ainsi que celle du récipient commun, avoit des caractères alkalins.

Muriate oxidulé de fer, Hydrate d'oxide de fer et teinture alkaline martiale, par l'action galvanique.

J'avois observé qu'en galvanisant deux fils de fer bien polis, placés dans des tubes séparés l'un au pôle positif, l'autre au pôle négatif, il se formoit, dans le premier tube, après seize heures, d'abord un muriate de fer oxidulé, avec un excès d'oxide de fer, dont l'eau ne rougissoit point la teinture de mauves, mais donnoit un précipité blanc avec le prussiate de potasse, qui, avec le contact de l'air, prenoit en peu de temps une belle couleur bleue. Ce qui paroît démontrer que dans cette combinaison saline le fer se trouva au *minimum* d'oxidation, et que parconséquent il se forme d'abord de l'acide muriatique simple non oxigéné, comme l'avoit supposé le physicien Pacchiani. Il ne se formoit pas sensiblement de croûte (de patine) sur le fil métallique, et la surface du fil du pôle est à peine noircie; l'eau cependant devenoit fortement alkaline. Cette expérience répétée avec des fils de fer d'un quart de ligne d'épaisseur, et soumis à l'action galvanique d'une forte pile pendant vingt heures, il s'infiltra une certaine quantité d'oxide de fer à travers les deux membranes qui bouchoient inférieurement le tube, et il y eut un précipité abondant de couleur d'or au fond du récipient commun, qui parut être un *hydrate* d'oxide de fer. Une portion de cet *hydrate*, en contact avec la membrane qui fermoit le tube du côté négatif, s'étoit décomposée et avoit passé au noir-foncé; l'eau du récipient commun n'étoit ni acide ni alkaline. On examina ensuite les altérations des deux fils de fer en contact avec les deux pôles de la pile, dont les extrémités plongeoient dans un récipient commun, il n'y eut qu'une très-petite quantité de dégagement de gaz du côté du pôle positif, tandis

que celle du pôle négatif fut très-abondante ; l'eau du récipient se colora promptement en jaune, ce qui prouve que le fer se trouva dans un état particulier de combinaison.

Outre cette portion de muriate de fer qui se dissolvoit dans l'eau, du côté du fil positif, il se précipitoit à vue d'œil un oxide de fer abondant, qui se convertissoit aussitôt en un *hydrate* d'oxide de fer ; il étoit jaunâtre, floconneux, insipide et insoluble dans l'eau. Recueilli sur un papier buvard, ou non collé, la couleur devint plus intense et passa à l'orangé. Ayant ensuite fait sécher à une douce chaleur la couleur disparut à mesure que l'eau s'évaporoit ; il resta ensuite un oxide de fer d'un brun obscur.

On doit conclure de ceci que le fer n'est point altéré, étant galvanisé dans l'eau par le pôle positif ; sa très-grande oxidation, comme on peut en juger par la couleur, vient particulièrement de sa combinaison avec l'eau, ou plutôt de son état qui est un *hydrate de fer oxidé*, combinaison inconnue des chimistes. Le fil du pôle négatif se couvre, après quelques heures d'action galvanique, d'une portion *d'hydrate d'oxide de fer*, venant du pôle positif, mais qui bientôt se décompose et se convertit en un oxide de fer alkalin de couleur jaune, très-soluble dans l'eau. Cette singulière combinaison produisoit la couleur jaune de l'eau du récipient, laquelle formoit une *teinture martiale alkaline*. A l'extrémité du fil, une portion de *l'hydrate de l'oxide de fer* s'étoit changée en un fer hydrogéné d'un noir foncé.

L'eau colorée en jaune dans cette expérience ne formoit point de bleu de Prusse avec le prussiate de potasse, et changeoit à peine en verd la teinture de mauves.

§ VIII.

Carbonate de soude obtenu de l'eau pure, galvanisée avec le charbon ; carbone hydrogéné ; projet d'une pile végétale.

Je me suis hâté d'examiner l'altération de l'eau par le moyen du charbon ; j'ai pour cet effet tiré du foyer, des charbons ardens, longs d'environ un pouce et demi, et ceux qui me paroissoient les plus propres à cet objet. Ces charbons refroidis je les réduisis en petits morceaux d'environ trois lignes et les perçai vers une de leurs extrémités ; j'ai fait passer par le trou

un fil de fer ; l'un étoit en communication avec le pôle positif, l'autre avec le pôle négatif d'une forte pile. Un morceau de charbon plongeoit de plus de moitié dans l'eau pure d'un tube, et l'autre pareillement dans un autre tube : les deux tubes, fermés par leur extrémité inférieure avec une membrane attachée, étoient placés dans un vase rempli d'eau, où ils étoient à moitié plongés.

Pendant tout le temps de l'expérience le dégagement du gaz fut abondant dans le pôle positif, et en très-petite quantité dans le pôle négatif. Après vingt-quatre heures d'action galvanique, je trouvai du carbonate de soude dans l'eau du tube négatif; celle du pôle positif, qui avoit fourni une très-grande quantité de gaz, ne donna que de légères traces de ce sel.

Le charbon du pôle positif avoit conservé sa couleur noire ; celui du pôle négatif avoit sensiblement blanchi en se combinant à l'hydrogène dégagé.

Kirwan et Berthollet (Stat. Chim., t. 2), pensent que le charbon contient de l'hydrogène, parceque dans quelque circonstance il donna du gaz inflammable ; mais je soupçonne fortement que le gaz inflammable obtenu, à vaisseaux fermés, du charbon qui a été préliminairement calciné, provient d'un peu d'humidité que le charbon attire de l'atmosphère en se refroidissant, et qui se décompose par le moyen de ce charbon rougi, ou bien que c'est un gaz oxide de carbone tel que celui examiné par Kruickshank. Je conjecture, d'après l'observation, qu'aussitôt que le charbon est hydrogéné par l'action galvanique, il change tout-à-fait sa propriété électromètre, et fait comme l'or passer au positif celui qui se trouve mis en contact avec un autre charbon, ce qui est démontré par les grenouilles, à la manière de Galvani. Il me paroît vraisemblable qu'en galvanisant négativement cent disques de charbon, et les accouplant avec cent autres disques de charbon pur électromoteurs, on pourroit construire une pile végétale solide, active, en interposant entre chaque couple de charbon deux disques de carton mouillé. On se procureroit ainsi une pile analogue à celle de *Ritter*, appelée *pile à charger.*

§ IX.

L'Oxide noir de manganèse hydrogéné par le galvanisme; caractère qui le distingue.

Nous avons observé plusieurs fois, dans le cours de nos expériences, que l'hydrogène se combinoit aux métaux ; mais

nous voyons toujours les oxidations métalliques se revivifier du côté du pôle négatif, ce que l'on attribue à l'hydrogène naissant, que l'on regarde capable de désoxider les métaux. L'oxide de manganèse fait exception à cette loi, car étant galvanisé dans l'eau par le pôle négatif, il n'y a aucun dégagement gazeux, il ne se revivifie point, il ne blanchit point, mais il s'hydrogène. Un des caractères qui les distingue est de devenir promptement électromoteur positif, relativement à l'oxide de manganèse qui n'a point été galvanisé.

§ X.

Développement d'un alkali par l'eau distillée, par le contact d'un seul métal, sans appareil électromoteur.

Dans le cours de diverses expériences, entreprises dans l'intention d'observer l'action réciproque des métaux avec l'eau pure, et surtout de déterminer les changemens qu'elle présente par leur simple contact, sans l'action de la pile galvanique, je ne me suis jamais apperçu que l'eau ait pris un caractère acide, même après un long séjour des métaux malléables et réduits en limaille.

On sait que le fer et le zinc décomposent l'eau à toute température; je les ai mis en deux flacons différens en contact avec le double de volume d'eau distillée, jusqu'à sa décomposition qui s'opéroit sensiblement; elle fut réduite environ aux deux tiers; les métaux se trouvèrent en partie oxidés; il y eut dégagement de gaz hydrogène, mais l'eau ne manifesta aucune altération sensible.

Je versai 2 onces d'eau distillée sur 5 onces de limaille de zinc, mis dans un flacon tenant 8 onces d'eau, et bouchant hermétiquement; j'agitai continuellement le mélange pendant un quart d'heure, l'eau se troubla et déposa ensuite une poudre brune. J'ai continué l'agitation pendant environ cinq heures, ne laissant que quelques instans d'interruption, et la quantité de poudre fut très-augmentée. Je séparai ou décantai l'eau, et je lui trouvai un odeur particulière et un goût fade; mais je fus très-surpris lorsque je reconnus sa propriété de verdir la teinture de mauves, et de troubler légérement la dissolution d'argent et de mercure.

Le zinc employé fut lavé avec de l'eau distillée; je répétai plusieurs fois l'experience et toujours avec le même succès,

La limaille de cuivre et de fer fournirent, comme le zinc, une substance qui verdissoit la teinture de mauves. Le mercure, long-temps agité dans l'eau, me donna aussi le même résultat. Priestley avoit observé qu'en agitant ce métal dans l'eau, il se formoit un oxide noir, et que cette eau acquéroit de l'odeur et de la saveur; mais il n'avoit pas reconnu la propriété alkaline, qui évidemment se forme dans l'eau par ce procédé.

La substance pulvérulente qui se forme dans cette circonstance, est un oxide métallique d'une extrême division; celui de zinc est grisâtre; ceux de fer et de mercure sont noirs; et celui de cuivre, brun : et comme l'air du flacon dans lequel ont été agités les métaux, n'est pas sensiblement altéré, il paroît évident que le métal se combine à l'oxigène de l'eau, et que dans cette circonstance il n'y a aucun dégagement sensible de gaz hydrogène.

L'eau alkalisée par l'expérience décrite ci-dessus, laissée en repos pendant quelques heures sur les mêmes métaux, perd ses caractères alkalins, ce qui tend à démontrer que l'alkali se décompose et forme une nouvelle combinaison.

Pour déterminer la nature de l'alkali qui se développe dans cette circonstance, j'ai ajouté une petite quantité d'acide muriarique à l'eau alkalisée par le zinc ou par le mercure; je l'ai filtrée et évaporée en totalité, j'ai obtenu un sel sous forme de petites aiguilles entrelassées; mais la quantité n'a pas été suffisante pour déterminer la nature, ce n'étoit certainement pas de la soude, et je suis porté à croire que c'est un muriate d'ammoniaque.

Réflexions générales sur ces différentes expériences.

Plusieurs des faits rapportés en ce Mémoire pourront peut-être exciter la curiosité des chimistes et physiciens galvanisateurs. Je me suis abstenu d'en tirer des conséquences, parceque je reconnois la nécessité d'avoir de nouveaux faits avant de pouvoir établir une théorie. Il y a encore un grand nombre de recherches et d'expériences à faire pour détruire les doutes.

1°. Il faut déterminer la nature du gaz qui se dégage dans l'eau galvanisée, positivement par les différens métaux, et celui du charbon qui, au lieu d'acide muriatique, dégage, à l'aide du temps, un alkali et un gaz, savoir, si c'est du gaz oxigène ou autre. 2°. Savoir si l'alkali qui se forme dans l'eau galvanisée, positivement par les métaux, est de même nature que celui formé dans l'eau par le pôle négatif, qui est de la soude.

3°. Savoir si l'eau est essentielle à la formation de la soude par le galvanisme. 4°. Quels sont les composans de cet alkali. 5°. Si l'acide carbonique qui se développe après la saturation de la soude, par l'eau galvanisée négativement avec le charbon, provient entièrement du charbon. 6°. Si le fluide galvanique très-actif par lui-même, composé vraisemblablement de plusieurs fluides subtiles, ne fournit pas quelques parties aux corps ou substances qui se développent dans l'action galvanique. 7°. Si on peut avoir les mêmes résultats en galvanisant l'eau par les moyens connus, mais sans contact de l'air atmosphérique, ou dans différens gaz. 8°. Si l'eau est vraiment décomposée dans l'action galvanique, par les métaux, par le charbon, et par l'oxide de manganèse. 9°. Si les gaz qui se dégagent de l'eau pendant l'oxigénation et l'hydrogénation des métaux dans l'action galvanique, est seulement un produit des parties constituantes de l'eau. 10°. Si le calorique gazifiant les produits gazeux, vient de l'eau ou du fluide galvanique. 11°. Si les phénomènes connus qui s'observent dans le galvanisme peuvent être considérés comme semblables aux effets des courans produits dans les machines électriques, le fluide galvanique étant, par plusieurs physiciens, regardé comme étant de la même nature que le fluide électrique. 12°. Si la formation de l'alkali dans l'eau, par le contact d'un seul métal, est un produit du fluide galvanique, et pourquoi ne se forme-t-il pas de soude? mais plutôt à ce qu'il paroît de l'ammoniaque. Pourquoi ne peut-on pas obtenir cet alkali au moyen d'une forte agitation dans l'eau distillée où il n'y a pas une quantité sensible d'azote? 13°. Pourquoi l'or, le platine, le fer, l'oxide noir de manganèse, forment-ils, par l'action galvanique, de l'acide muriatique, différens en cela des autres métaux que l'on a soumis à cette même action. 14. Si les métaux et les oxides métalliques qui donnent naissance à l'acide muriatique dans l'action galvanique, développent toujours du gaz oxigène, à l'exception du fer qui s'oxide, pourquoi ne se forme-t-il pas également de l'acide muriatique avec les autres métaux qui s'oxident dans l'eau, ainsi que le fer, quand on les galvanise positivement? Pourquoi ne se développe-t-il pas dans l'eau de l'acide muriatique par le moyen du fer ou du zinc, tandis qu'ils la désoxident même à froid, et qu'ils s'oxident sans l'action galvanique; et pourquoi se forme-t-il de préférence un alkali!

Les expériences dont nous nous occupons maintenant ont pour but de résoudre quelques-unes de ces questions, et seront l'objet d'un autre Mémoire.

TABLEAU

TABLEAU

DES ANALYSES CHIMIQUES DES MINÉRAUX, ET D'UNE NOUVELLE CLASSIFICATION DE CES SUBSTANCES, FONDÉE SUR CES ANALYSES;

Par J.-C. DELAMETHERIE.

Plusieurs personnes m'ont témoigné le desir de voir réunies les diverses analyses des minéraux, qui ont été faites jusqu'à présent, pour avoir une idée de l'état actuel de la minéralogie. C'est pour les satisfaire que je présente le Tableau suivant, rédigé d'après les analyses les plus récentes. J'y ai réuni les minéraux qui donnent des produits analogues; et d'après ces résultats, je propose la nouvelle classification des substances minérales que j'ai à-peu-près suivie cette année, dans mes leçons au Collége de France, parceque le progrès des connoissances m'a obligé d'abandonner celle que j'avois adoptée dans mon ouvrage de la Théorie de la Terre.

Cette classification me paroît d'autant plus naturelle, qu'il est démontré que les espèces minérales ne peuvent être déterminées que par l'analyse chimique. Ce n'est que depuis que Wallérius, Cronstedt, et Bergmann particulièrement, ont reconnu cette vérité, et en ont fait la base de leurs travaux, que la minéralogie a eu des principes fixes, et que sa marche est aussi assurée que celle des autres parties de l'Histoire naturelle. Je me suis rapproché néanmoins, autant qu'il m'a été possible, des caractères extérieurs.

Mais le chimiste ayant, par l'analyse, déterminé la nature d'un minéral, c'est au minéralogiste de saisir les caractères extérieurs de cette substance, pour la reconnoître ensuite d'une manière sûre, sans avoir besoin de recourir à l'analyse. La nature du *fer arseniaté*, par exemple, étant bien constatée par l'analyse, on le reconnoîtra ensuite par ses caractères extérieurs, c'est-à-dire, sa couleur, sa dureté, sa pesanteur,

sa cassure, sa forme régulière lorsqu'il cristallise, ... mais particulièrement par son *facies*.

Envain objecteroit-on qu'on peut bien distinguer un minéral sans en connoître les principes chimiques. Le diamant, par exemple, le saphir, le rubis... n'étoient anciennement confondus par personne, ni entr'eux, ni avec d'autres minéraux, quoiqu'on en ignorât les principes constituans. Cela est vrai. Mais on ne pouvoit les placer dans leurs classes naturelles.

Cette classification présente encore plusieurs anomalies; mais j'observe, premièrement, que toutes les méthodes en histoire naturelle offrent les mêmes anomalies : la sauge, par exemple, qui a tous les caractères des labiées, n'en a pas les étamines... Ne soyons donc pas surpris que la koreite, par exemple, ou pierre de lard, dont les Chinois font leurs pagodes, ne contienne pas de parties sensibles de magnésie, quoiqu'elle ait tous les caractères extérieurs des smectites, ou pierres magnésiennes.

J'observerai en second lieu, que les analyses, malgré les efforts des célèbres chimistes qui s'occupent de ce travail, ne sont pas encore arrivées au degré de perfection où ils les porteront. Cette classification sera donc rectifiée par les analyses qui se feront, et elle éprouvera des changemens qui seront commandés par les nouvelles découvertes. On est, par exemple, obligé aujourd'hui d'ôter le saphir de la classe des pierres siliceuses, pour le porter dans celle des pierres argileuses. La topaze doit être également transportée de la classe des pierres siliceuses dans celle des fluates d'alumine... Ainsi cette classification ne pourra être portée à sa perfection, que lorsque le chimiste aura, pour l'analyse des minéraux, des procédés assez sûrs pour que ses résultats ne varient plus d'une manière sensible.

J'ai suivi dans ce Tableau ma *méthode minéralogique*, dont *l'exactitude me paroît aujourd'hui démontrée*, et reconnue assez généralement. Car tous les corps qui constituent notre globe, sont *organiques ou inorganiques*. Les corps organiques forment les classes des animaux et des végétaux, ou le *règne animal* et le *règne végétal*.

Les corps inorganiques forment le *règne minéral*. Nous ne connoissons que ces trois règnes. J'ai divisé en dix classes le règne minéral.

1ère CLASSE. Les gaz.

III CLASSE. Les eaux.

IIIe CLASSE. Les corps combustibles simples non métalliques.

IV[e] CLASSE. Les substances métalliques.

Ces quatre classes sont très-naturelles.

V[e] CLASSE. Les acides.

Cette classe, contre laquelle on avoit fait beaucoup d'objections, est admise aujourd'hui.

VI[e] CLASSE. Les alkalis.

Cette classe est aussi naturelle que celle des acides.

VII[e] CLASSE. Les terres.

On trouve dans les argiles, les marnes, les terres smectites, et les autres différentes terres, l'alumine, la silice, la magnésie, la chaux, (et l'oxide de fer qu'on peut regarder comme un principe abondant de la plupart des pierres).

Ce sont ces cinq substances qui forment la masse principale des pierres, et parconséquent du globe. C'est donc à leur connoissance et à celle de leurs combinaisons, que nous devons plus particulièrement nous attacher.

Les cinq autres terres connues, la baryte, la strontiane, la circome, la glucine, la gadolinite, sont extrêmement peu répandues, surtout les trois dernières ; et les substances métalliques, excepté le fer, quoique plus abondantes, ne forment qu'une très-petite portion du globe, au moins de la partie que nous en connoissons.

VIII[e] CLASSE. Les sels neutres.

J'en ai fait trois sous-divisions :

1°. Les sels neutres alkalins ;

2°. Les sels neutres métalliques.

Ces deux sous-divisions sont très-naturelles.

3°. Les sels neutres terreux qui forment les pierres.

On a fait plusieurs objections contre cette dernière partie ; mais nous verrons que sur cent et quelques espèces de pierres qui sont connues, il y en a environ un tiers qui sont des sels neutres dans l'acception commune, c'est-à-dire des combinaisons d'acides avec des bases.

Quant aux autres, j'ai déjà observé qu'on doit donner, avec plusieurs chimistes, le nom *des sels neutres*, non-seulement à des combinaisons des acides avec des bases, mais encore à des combinaisons d'alkalis avec des bases. Ainsi on a toujours regardé comme sels neutres les combinaisons de l'ammoniaque avec le cuivre, avec le fer... Or nous avons plusieurs pierres qui contiennent des alkalis; et toutes ces combinaisons d'alkalis, avec des bases, cristallisent comme les combinaisons des acides

avec des bases. La combinaison de la potasse avec l'étain, par exemple, cristallise très-régulièrement.

Enfin on pourroit peut-être regarder encore comme sels neutres les combinaisons de l'eau avec une base. Il n'est pas douteux que l'eau n'influe dans les combinaisons; cela est démontré dans la cristallisation du gypse ordinaire, et du gypse anhydre. Toutes ces combinaisons de l'eau avec des bases quelconques, combinaisons que Proust appelle HYDRATES, pourroient donc être regardées comme des *sels*, en prenant ce mot dans sa plus grande latitude.

La baryte, la strontiane, cristallisées avec l'eau, sont des hydrates.

La potasse caustique cristallisée de Berthollet est un hydrate.

Le quartz est peut-être un hydrate de silice.

Le saphir est peut-être un hydrate d'alumine.

Peut-être l'oxigène entre-t-il dans ces hydrates, comme dans les oxides métalliques.

Mais en attendant que *la chimie prononce sur ces questions*, et *nous en tenant aux faits*, nous dirons qu'il est prouvé que,

1°. La baryte seule est soluble dans l'eau et y cristallise.

2°. La strontiane seule est soluble dans l'eau et y cristallise.

3°. La terre quartzeuse seule est soluble dans l'eau pure, ou unie à quelque principe que la chimie n'a encore pu saisir, et y cristallise comme dans le quartz. Cette dissolution s'opère journellement, puisque nous voyons du quartz se former sous nos yeux dans les terreins calcaires, comme à Neuilly, où le quartz cristallise avec le calcaire; en Auvergne, où le quarz cristallise sur le bitume...

4°. L'alumine seule est soluble dans l'eau pure, ou unie à quelque principe que la chimie n'a encore pu saisir, et y cristallise comme dans le saphir.

5°. L'oxide de fer est soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique....

Nous supposons ici que le quartz est la silice pure, et le saphir l'alumine pure, ainsi que l'indiquent les analyses actuelles : il est néanmoins vraisemblable qu'elles seront rectifiées, et qu'on trouvera dans le quartz quelque principe différent de l'eau, ainsi que plusieurs faits semblent l'indiquer. Il en sera peut-être de même du saphir.

Mais quelles que soient les causes des dissolutions dans l'eau, soit pure, soit unie à quelqu'autre principe, et des cristal-

lisations de la silice et de l'alumine, elles s'y opèrent : ce *sont des faits incontestables.*

Ces deux terres peuvent ensuite être tenues en dissolution dans le même dissolvant aqueux, s'y combiner et cristalliser ensemble, comme dans le cyanite, la pinite...

Les autres terres, la magnésie, la chaux... sont également solubles dans des dissolvans aqueux; elles pourront donc être tenues en dissolution dans la même eau, soit entr'elles, soit avec la silice, avec l'alumine.

Les oxides métalliques, tels que celui de fer, celui de manganèse,... sont également solubles dans des dissolvans aqueux.

Toutes ces substances peuvent donc être dissoutes dans le même dissolvant : elles s'y combineront deux à deux, trois trois, quatre à quatre, et en différentes proportions, ... ce qui donnera toutes les différentes variétés de pierres que nous possédons; on *peut les regarder comme des sels à double, à triple, à quadruple base, des espèces d'hydrates.*

Quelques minéralogistes ont proposé de faire des genres particuliers des pierres qui contiennent des alkalis; mais les analyses ne sont peut-être pas encore assez avancées pour prendre un parti à cet égard. On a retiré, par exemple, des alkalis de quelques pierres, tels que des feldspaths, des tourmalines... et d'autres feldspaths, d'autres tourmalines... n'en ont point donné. Est-ce un défaut de manipulation? ou ces substances ne contiennent-elles réellement point d'alkalis? ou enfin ces alkalis sont-ils un produit nouveau formé par les réactifs qu'on a employés? Car il est bien étonnant que l'exact Klaproth n'ait point trouvé, par exemple, d'alkali dans la lazulite, et que Clément et Desormes en aient retiré 0.23 de natron... Il faut donc attendre des travaux ultérieurs.

J'ai sous-divisé les pierres à raison de la terre principale qui y domine. C'est la même méthode qu'on suit pour la classification des mines métalliques. Ainsi, quoique telles mines, celles de plomb, par exemple, telles que le plomb sulfuré ou galène, le plomb phosphaté, le sulfaté, l'arseniaté, le carbonaté, le molybdaté, le chromaté, le muriaté, ... n'aient que des rapports éloignés quant aux caractères extérieurs, ou les classe ensemble, parcequ'elles ont la même base, le plomb : de même, quoique le quartz, les opales, les zéolites, les pierres smectites, n'aient que des rapports éloignés quant aux caractères extérieurs, je les classe ensemble, parcequ'ils ont une base commune, la silice.

Je dois encore répondre à une objection qu'on m'a faite. « Les acides, m'a-t-on dit, les alkalis, les terres... sont presque toujours en état de combinaison. Vous ne devez donc pas en faire des espèces particulières ».

Je réponds : « Les substances métalliques ne sont-elles pas presque toutes en état de combinaison ? et n'en fait-on pas des espèces particulières ? »

Quant à la nomenclature, je pense que,

Premièrement on doit conserver les noms adoptés, et qu'il n'est permis de donner des noms nouveaux qu'aux substances qui n'en avoient point.

Secondement, un *nom n'est pas une définition*, il doit être simple : comme on dit or, argent, cuivre, ... je dis calcaire, gypse, fluor...

Ces principes établis, je vais rapporter les analyses des différentes substances inorganiques, qui forment le globe terrestre, et la classification que j'en ai faite d'après ces analyses.

Ière CLASSE.

ANALYSE DES GAZ, ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

AIR ATMOSPHÉRIQUE.

1ère *Espèce*, *air atmosphérique*. Oxigène 210 ; azote 785 ; hydrogène 0.003 ; acide carbonique 0.004. *Humboldt*, *Gay-Lussac*, Journ. de Physique, tome 60, p. 152.

Il faut ajouter à ces principes les miasmes contenus dans cet air.

La pureté de l'air atmosphérique varie dans les différens souterreins.

SECOND GENRE.

GAZ HYDROGÈNE.

1ère *Espèce*, *gaz hydrogène pur*. Il ne se recontre pas *pur* dans le sein de la terre. Tous les gaz hydrogènes des cavités souterreines sont constamment plus ou moins mélangés avec d'autres substances.

TROISIÈME GENRE.

GAZ HYDROGÈNE CARBONÉ.

1ère *Espèce, gaz hydrogène carboné.* Gaz hydrogène x, carbone x.

QUATRIÈME GENRE.

GAZ HYDROGÈNE SULFURÉ.

1ère *Espèce, gaz hydrogène sulfuré* de certaines galeries dans les salines de Bez. Gaz hydrogène x, soufre x.

2e *Espèce, gaz hydrogène* sulfuré des eaux thermales.

CINQUIÈME GENRE.

GAZ HYDROGÈNE PHOSPHURÉ.

1ère *Espèce, gaz hydrogène phosphuré des fontaines brûlantes.* Gaz hydrogène x, phosphore x.

IIème CLASSE.

ANALYSE DES EAUX, ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

EAUX FLUVIATILES.

1ère *Espèce, eau.* La quantité de substances étrangères que ces eaux contiennent, varie suivant la nature du sol sur lequel elles coulent.

Eau composée du gaz hydrogène 15 à 13, gaz oxigène 85 à 87 *cavendish.*

SECOND GENRE.

EAUX MARINES.

1ère *Espèce, eau de la mer.* La quantité de sels qu'elle contient varie suivant la latitude. Ce sont le sel marin et quelques sels terreux.

TROISIÈME GENRE.

EAUX MINÉRALES ACIDULES.

La partie principale de ces eaux est l'acide carbonique.

1ère *Espèce, eau de Spa.* Une bouteille, acide carbonique, égale le quart du volume de l'eau. Carbonate de chaux 2 grains, magnésie 4 grains, natron carbonaté 2 grains, natron muriaté $\frac{1}{2}$ grain, fer carbonaté $\frac{1}{2}$ grain.

QUATRIÈME GENRE.

EAUX MINÉRALES THERMALES.

1ère *Espèce, eaux hydrogéno-sulfureuses.* La base de ces eaux est le gaz hydrogéno-sulfuré.

Eaux d'Aix-la-Chapelle. Une bouteille contient gaz hydrogène sulfuré, à-peu-près moitié de son volume. Chaux carbonatée 11 grains, natron carbonaté 29 grains, soufre 5.75 grains, natron muriaté 12 grains.

CINQUIÈME GENRE.

EAUX ACIDES.

1ère *Espèce, eau de Pulazzé,* contient de l'acide sulfurique.

SIXIÈME GENRE.

EAUX BITUMINEUSES.

1ère *Espèce, eau.* Eau de la mer morte, lac de Genezareth. Eau x, bitume x.

SEPTIÈME GENRE.

EAUX SILICEUSES.

1ère *Espèce, eau de Geyer en Islande.*

10000 parties de cette eau ont donné, silice 5.40, alumine 0.48, natron caustique 0.95, muriate de natron 2.46, natron sulfaté 1,46, eau 10090.75. *Black.*

IIIème

IIIe CLASSE.

ANALYSE DES CORPS COMBUSTIBLES SIMPLES NON-MÉTALLIQUES, ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

SULFUREUX.

1ère *Espèce, soufre des volcans pur.* Principes constituans inconnus.

2e *Espèce, soufre de Césène.* Soufre *x*, parties terreuses *x*.

SECOND GENRE.

PHOSPHORE.

1ère *Espèce, phosphore combiné.* On ne le trouve que dans un état de combinaison, comme dans le cuivre phosphuré.

TROISIÈME GENRE.

CARBONEUX.

1ère *Espèce, diamant.* Carbone pur. Principes constituans inconnus.

2e *Espèce, antracite* de Schemnitz carboné, 90 alumine 5, silice 3, fer oxidé 2.

Antracite du clos Chevalier près d'Allemont. Carbone 97.25, fer oxidé 1.50, silice 0.95, alumine 0.30. *Hericart de Thury.* Journ. des Mines, tome 14, p. 16.

3e *Espèce, plombagine pure.* Carbone 90, fer oxidé 10. *Scheelle.*

Impur. Carbone *x*, fer oxidé *x*, terre *x*.

IVe CLASSE.

ANALYSE DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES, ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

PLATINE.

1ère *Espèce, platine en grains.* Platine *x*, palladium *x*, osmium *x*, iridium *x*, rhodium *x*, or *x*, fer *x*, cuivre *x*, titane *x*, chrome *x*, plomb *x*, silice *x*.

SECOND GENRE.

OR.

1ère *Espèce, or natif.* Or x, parties hétérogènes x.

Cet or est plus ou moins pur; il se présente ou en masses plus ou moins considérables, ou en paillettes.

2e *Espèce, or allié.* Or de Nagyag. Or 30, tellure 60, argent 10. *Klaproth*, tome 3, p. 20, de son Beitrage, etc. (1).

L'or peut être allié à différens métaux.

3e *Espèce, or pyriteux.* Or, fer sulfuré.

TROISIÈME GENRE.

ARGENT.

1ère *Espèce, argent natif.* Argent x, parties hétérogènes x.

L'argent natif est plus ou moins pur.

2e *Espèce, argent antimonial de Wolfach, proche Fursterberg.* Argent 84, antimoine 16. *Klaproth*, tome 2, p. 298.

D'Andreasberg. Argent 78; antimoine 22. *Vauquelin.*

3e *Espèce, argent arsenical.* Argent 12.75, arsenic 35, fer 44.25, antimoine 4. Klaproth, tome 1, page 187.

On devroit plutôt l'appeler *martial*, puisque le fer y est plus abondant que l'arsenic.

4e *Espèce, argent plombique* ou *blanc.* Argent 20, plomb 48.06, antimoine 7.88, fer 2.25, soufre 12.25, alumine 7, silice 0.25. *Klaproth*, tome 1, p. 172.

5e *Espèce, argent bismuthique.* Argent 15, bismuth 27, plomb 33, fer 4.30, cuivre 0.90, soufre 16.30. *Klaproth*, tome 2, p. 297.

6e *Espèce, cobaltique.* Argent x, cobalt x...

Argent, merde-d'oie. Argent 12.80, cobalt oxidé 43, fer 3.5, mercure 4.8, arsenic sulfuré 20, acide sulfureux 15. *Screiber*, Journ. de Physique, 1785.

7e *Espèce, argent oxidé.* Argent x, oxigène x. *Proust* a prouvé que l'argent peut s'oxider. Ainsi il doit être sous forme d'oxide dans plusieurs mines.

8e *Espèce, argent sulfuré* (vitreux). Argent 85, soufre 15. *Klaproth*, tome 1, p. 162.

---

(1) C'est de cet ouvrage que j'extrairai toutes les analyses données par Klaproth.

9[e] *Espèce, rouge arsenical.* Argent 60, arsenic 27, soufre 13. *Bergmann.* Argent *x*, arsenic *x*, soufre *x*. *Proust.*

10[e] *Espèce, rouge antimonial.* Argent 60, antimoine 20.3, soufre 11.7, acide sulfurique 8. *Klaproth*, tome 1, p. 155.

Argent 56.67, antimoine 16.13, soufre 15.7, oxigène 12.13. *Vauquelin*, Journal des Mines, n° XXV.

11[e] *Espèce, argent noir* de Freyber. Argent 66.5, antimoine 10, fer 5, soufre 12, cuivre et arsenic 0.5, substances terreuses 1. *Klaproth*, tome 1, p. 166.

12[e] *Espèce, argent muriaté.* Argent 67.75, fer oxidé 6, alumine 1.75, chaux 0.25, acide muriatique 21, acide sulfurique 0.25. *Klaproth*, tome 1, p. 134.

13[e] *Espèce, argent carbonaté.* Argent 72.50, acide carbonique 12, antimoine carbonaté et cuivre oxidé 15.50 *Selb.* (suivant *Brochant*).

QUATRIÈME GENRE.

MERCURE.

1[ère] *Espèce, mercure natif.*

2[e] *Espèce, amalgamé avec l'argent.* Mercure 64, argent 36. *Klaproth*, tome 1, p. 183. Mercure solide 72.5. Argent 25.5. *Cordier*, Journ. des Mines, tome 12, p. 1.

3[e] *Espèce, mercure oxidé* Mercure 91, oxigène. *Sage*, Journ. de Physiq. 1784.

4[e] *Espèce, mercure sulfuré, cinabre.* Mercure 80, soufre 20. *Sage.* Mercure 85, soufre 15. *Proust*, Journ. de Physique, tome 54, p. 46.

5[e] *Espèce, mercure muriaté.* Morfeld. Argent *x*, acide muriatique *x*, acide sulfurique *x*. *Woulfe.* Transactions phil. an 1776. Mercure 70, acide muriatique oxigéné *x*, acide sulfurique *x*.

6[e] *Espèce, mercure hépatique.* Mercure *x*, soufre *x*, schiste bitumineux *x*.

CINQUIÈME GENRE.

CUIVRE.

1[ère] *Espèce, cuivre natif.* Cuivre *x*, parties hétérogènes *x*.

2[e] *Espèce, cuivre plombique.* Cuivre 16, plomb 34, antimoine 16, argent 2.25, fer 13, soufre 10, silice 2.50. *Klaproth.* Il met cette mine au rang des falherz.

3e *Espèce, cuivre antimonial* Cuivre 31.35, antimoine 34.09, argent 14.77, fer 3.30, soufre 11.5, perte 4.98. *Klaproth.*

De Loanzo en Piémont. Cuivre 29.3, antimoine 36.9, argent 0.7, fer 12.1, soufre 12.7, arsenic 4, alumine 1.1, perte 3.2. *Napione*, Mem. de l'Académie de Turin, 1791.

4e *Espèce, falherz, cuivre gris de la mine de Krone près Freyberg.* Cuivre 48, argent 0.50, fer 23.8, arsenic 14, soufre 10, perte 2. *Klaproth*, Journ. Physiq. tome 61, p. 262.

Cuivre 42, argent 0.90, fer 25.50, antimoine 1.50, arsenic 15.60, soufre 10, perte 2. *Klaproth*, ibid.

5e *Espèce, graugiltigerz (variété de cuivre gris) de Poratsch dans la Haute-Hongrie.* Cuivre 39, antimoine 13.50, fer 7.50, mercure 6.25, soufre 26, perte 1.75. *Klaproth*, ib. p. 266.

D'Annaberg. Cuivre 40.25, argent 0.30, antimoine 25, fer 13.50, soufre 18.50, arsenic 0.75, perte 3.70. *Klaproth*, ib.

De Cremnitz en Hongrie. Cuivre 31.36, argent 14.77, antimoine 34.09, fer 3.30, soufre 11.50, alumine 0.30, perte 1.68. *Klaproth*, ibid.

6e *Espèce, cuivre arsenical.* Cuivre 41, arsenic 24.10, argent 0.40, fer 22.50, soufre 10, perte 2. *Klaproth*, ib. 261. Il met cette mine au rang des falherz.

7e *Espèce, cuivre oxidé brun.* Cuivre 80, oxigène 20. *Proust*, Journ. Phys, tome 50, p. 61. Oxidé brun ferrugineux (Lebererz). Cuivre x, oxigène x, fer oxidé x.

8e *Espèce, cuivre oxidé rouge.* Cuivre métallique 38.5, cuivre oxidé brun 57, sable 4.5. *Proust*, Journ. de Physique, tome 50, p 63.

Oxidé rouge octaèdre. Cuivre 88 5, oxigène 12.5. *Chenevix.*

9e *Espèce, cuivre carbonaté vert* (malachite) de Sybérie. Cuivre 58, acide carbonique 18, oxigène 12.5, eau 11.5. *Klaproth*, tome 2, p. 290.

Malachite d'Arragon. Cuivre oxidé brun 71, acide carbonique 27, chaux carbonatée 1, terres sableuses 1. *Proust*, Journ. de Physique, tome 50, p. 61.

Cuivre oxidé vert artificiel. Cuivre 56, oxigène 14, acide carbonique 24, eau 6. *Proust* ibid.

10e *Espèce, cuivre bleu, azur de cuivre.* Cuivre 66 à 70, acide carbonique 18 à 20, oxigène 8 à 10, eau. *Pelletier.*

Hydrate de cuivre, ou *cuivre bleu.* Cuivre oxidé brun 75, acide carbonique 1, eau concrète 24. *Proust*, Journ. Physiq. tom. 50, p. 63. Il regarde le cuivre bleu ou azur comme un hydrate.

11e *Espèce, cuivre oxidé et calaminé* (mine de laiton). Cuivre oxidé, zinc oxidé.

12e *Espèce, cuivre phosphuré.* Cuivre 24, antimoine x, fer x, argent x, phosphore x, oxigène x, acide muriatique 4, eau 6, silice 0.50. *Sage*, Journal de Physique, novembre 1793.

13e *Espèce, cuivre phosphaté.* Cuivre 68.13, acide phosphorique 30.95. *Klaproth*, tome 3, p. 206.

14e *Espèce, cuivre sulfuré gris* de Sibérie Cuivre 78.50, soufre 28.50, fer 2.15, silice 0.75. *Klaproth*, tome 2, p. 279.

15e *Espèce, cuivre sulfuré jaune.*

Pyrite cuivreuse, gorge-de-pigeon de Hilterdahl en Norvège. Cuivre 69.5, soufre 19, fer 7.5, oxygène 4. *Klaproth*, tome 2, p. 283

Pyrite cuivreuse, gorge-de-pigeon, de Rudelstadst en Silésie. Cuivre 58, soufre 19, fer 18, oxygène 5. *Klaproth*, tome 2, p. 286.

16e *Espèce, cuivre sulfaté.* Cuivre oxidé noir 32, acide sulfurique 33, eau 36. *Proust.*

17e *Espèce, cuivre muriaté du Chili.* Cuivre oxidé 73, acide muriatique 10.1, eau de cristallisation 16.9. *Klaproth*, tome 3, p. 200. Cuivre 57, oxygène 14, acide muriatique 10, fer oxidé rouge 2, chaux sulfatée 4, eau 12. *Proust*, Journal de Physiq. tome 5[illegible], p. 63.

Sable de cuivre muriaté du Pérou. Cuivre oxidé brun 70, acide muriatique 11, eau 18. *Proust*, ibid.

18e *Espèce, cuivre arseniaté, cristallisé en octaèdre obtus.* Cuivre oxidé 49, acide arsenique 14, eau 35. *Chenevix*, Trans. philos. ; Journ. Physiq. tome 56, p. 47.

Cristallisé en octaèdre aigu. Cuivre oxidé 60, acide arseniqué 39.5, eau 0.5, *ibid.*

Cristallisé en lames hexaèdres. Cuivre oxidé 58, acide arseniqué 21, eau 11, *ibid.*

Amianthiforme Cuivre oxidé 54, acide arseniqué 30, eau 16, *ibid.*

Capillaire indéterminé. Cuivre oxidé 51, acide arsenique 19, eau 18, *ibid.*

Hémathiforme. Cuivre oxidé 80, acide arseniqué, eau, *ibid.*

19e *Espèce, cuivre arseniaté ferrugineux.* Cuivre oxidé 25.5, fer oxidé 27.5, acide arseniqué 35.5, silice 3, eau 12. *Chenevix*, ib.

20e *Espèce, cuivre chormaté de Sibérie* Thomson, Journ. de Physiq. tome 60, p. 66. Mais ceci n'a pas été confirmé.

21[e] *Espèce, cuivre bitumineux.* Cuivre oxidé *x*, terre bitumineuse *x*.

SIXIÈME GENRE.

FER.

1[ère] *Espèce, fer natif.* Fer *x*, parties hétérogènes.

2[e] *Espece, acier natif de la Bouiche en Auvergne.* Fer 945, carbone 0.043, phosphore 0012. *Godon Saint-Memin.* Journ. Physiq., tome 60, p. 340.

3[e] *Espèce, fer arsemical* (mispikel). Fer 60, arsenic 40.

4[e] *Espèce, fer titané.* Fer 78, titane 22. *Klaproth*, tome 2, p. 234.

5[e] *Espèce, fer oxidé noir.* Fer 72, oxigène 28. *Lavoisier, Proust.*

a, magnétique, ou aimant.

b, non aimant, mais attirable.

6[e] *Espèce, fer oxidé rouge.* Fer 52, oxigène 48. *Lavoisier, Proust.*

a, de Frammont.

b, de l'île d'Elbe.

c, spéculaire volcanique.

d, micacé.

e, hématite rouge.

f, hématite jaune.

g, hématite noir.

h, eisenram.

Ces deux variétés de fer oxidé noir, et les huit du fer oxidé rouge, n'ont pas encore été analysées avec assez de soin.

7[e] *Espèce, ocre de Saint-Pourrain.* Fer oxidé 20, silice 65. 34, alumine 9.03, chaux 5.05. *Guillot.*

8[e] *Espèce, terre d'ombre.* Fer oxydé 48, manganèse oxidé 20, silice 13, alumine 5, eau 14. *Klaproth*, tome 3, p. 140.

9[e] *Espèce, fer limoneux.* Fer *x*, oxigène *x*, acide carbonique *x*, acide phoshorique *x*, terre *x*, *Bergmann.*

10[e] *Espèce, fer sulfuré, pyrite cubique lisse.* Fer 52.70, soufre 47.30. *Hatchett.* Transact. philos. Journ. de Physique, tome 61.

Cubique striée. Fer 52.50, soufre 47.50, *ibid.*

Dodécaèdre à plans pentagones. Fer 52.15, soufre 47.85.

Radiée. Fer 53.60, soufre 46.40, *ibid.*

11e *Espèce, pyrite magnétique.* Fer 63.56, soufre 36.50. *Hatchett*, ibid.

a, pyrite artificielle suivant Proust. Fer 62.50, soufre 37.50.

La pyrite naturelle suivant lui. Fer 52.64, soufre 47.56.

12e *Espèce, fer carburé.* Fer *x*, carbone *x*.

13e *Espèce, fer spathique de Baigory.* Fer oxidé au *minimum* 52.75, magnésie 5, eau et acide carbonique 42.25. *Drapier*, Journ. de Physique, tome 61.

De Vaulnaveys près Grenoble. Fer oxidé au *minimum* 42.38, magnésie 14, eau et acide carbonique 42.62, *ibid.*

D'Allevard. Fer oxidé au *minimum* 42.38, magnésie 13.60, eau et acide carbonique 43.22, silice 0.8, *ibid.*

14e *Espèce, fer sulfaté.* Fer oxidé 23, acide sulfurique 39, eau 38. *Bergmann.*

15e *Espèce, fer phosphaté de l'île de France.* Fer oxidé 41.25, acide phosphorique 19.25, alumine 5, silice 1.25, eau 31.25, perte 2. *Fourcroy* et *Laugier.* Annal du Muséum, tom. 3, p. 405.

Fer phosphaté de Limoges. Voyez manganèse phosphaté.

16e *Espèce fer azuré (prussiate).* Fer oxidé *x*, acide phosphorique *x*. *Proust*, Journ. de Physique, tome 49, p. 249.

Fer oxidé *x*, acide phosphorique *x*, argile *x*. *Klaproth.*

17e *Espèce, fer chromaté.* Fer oxidé 34.7, alumine 22.7, silice 2, acide chromique 43. *Vauquelin*, Bul. philom., pluviose an 10.

18e *Espèce, fer arseniaté.* Fer oxidé 45.5, cuivre oxidé 9, acide arseniqué 31, silice 4, eau 10. *Chenevix*, Journ. Physiq., tome 56, p. 48. Fer oxidé 46, acide arsenique 18, chaux carbonatée 2, eau 32. *Vauquelin.*

19e *Espèce, fer colombaté.* Fer oxidé *x*, acide colombique *x*. *Hatchett*, Journ. de Physique, germinal an 10, p. 322.

20e *Espèce, fer tunstaté. Wolfram.* Voyez tunstène ferrugineux.

SEPTIÈME GENRE.

PLOMB.

1ère *Espèce, plomb natif.* Plomb *x*, parties hétérogènes *x*.

2e *Espèce, plomb allié avec différens métaux*, comme dans l'argent et le cuivre plombique.

3e *Espèce, plomb oxidé.* Plomb 91, oxigène 9. *Proust.*

4e *Espèce, plomb et arsenic oxidés, plomb arsenié.* Plomb *x*, arsenic *x*, oxigène *x*. *Champeau*, *Vauquelin.*

5e *Espèce, plomb sulfuré, galéné.* Plomb 60 à 85, argent 5. à une petite partie, soufre 15 à 25.

6e *Espèce, plomb et antimoine sulfurés, galène antimoniale.* Plomb *x*, antimoine *x*, soufre *x*.

7e *Espèce, plomb hydrogéno-phosphuré* (slickenside). Plomb *x*, gaz hydrogéno-phosphuré *x*.

8e *Espèce, plomb phosphaté, verd de Zschopau.* Plomb oxidé 78.40, acide phosphorique 18.37, acide marin 1.70, fer oxidé 0.10. *Klaproth*, tome 3, p. 153.

Verd de Hoffsgrund. Plomb oxidé 77.10, acide phosphorique 19, acide marin 1.54, fer oxidé 0.10. *Klaproth*, ibid.

Noir du Huelgoet. Plomb oxidé 78.58, acide phosphorique 19.75, acide marin 1.65. *Klaproth*, ibid.

9e *Espèce, plomb sulfaté d'Anglesey.* Plomb oxidé 71, acide sulfurique 24.80, fer oxidé 1, eau de cristallisation 2. *Klaproth*, tome 3, p. 164.

De Leadhills. Plomb oxidé 70.50, acide sulfurique 25.75, eau de cristallisation 2.25. *Klaproth*, ibid.

10e *Espèce, plomb arseniaté.* Plomb oxidé *x*, acide arsenique *x*. *Proust.*

11e *Espèce, plomb arseniaté et phosphaté.* Plomb arseniaté 65, plomb phosphaté 27, fer phosphaté 5, eau 3. *Fourcroy*, Mémoires de l'Acad. des Sciences de Paris, 1789.

12e *Espèce, plomb carbonaté.* Plomb 80, acide carbonique 16, alumine 1. *Westumb.*

De Leadhills. Plomb 77, oxigène 5, acide carbonique 16, eau de cristallisation et perte 2. *Klaproth*, tome 3, p. 168.

13e *Espèce, plomb molybdaté.* Plomb oxidé 64.42, acide molybdique 34.26. *Klaproth*, tome 2, p. 275.

14e *Espèce, plomb chromaté* (*plomb rouge*). Plomb oxidé 63.93, acide chromique 36.04. *Vauquelin*, Journ. des Mines, n° 34.

Mine brune de plomb de Zimepeau au Mexique. Plomb métallique 69, oxigène présumé 5.2, fer oxidé 3.5, acide muriatique 1.5, acide chromique 16, perte 4.8. *Collet-Descotils*, Journ. des Mines, n° 104.

15e *Espèce, plomb muriaté.* Plomb 85.5, acide muriatique 8.5, eau de cristallisation 6. *Klaproth*, tome 3, p. 144.

HUITIÈME GENRE.

ÉTAIN.

1ère *Espèce, étain natif.* Étain *x*, parties hétérogènes *x*.

2e

2e *Espèce, étain oxidé de Cornouailles.* Etain 77.5, oxigène 21.50, fer oxidé 0.25, silice 0.75. *Klaproth*, tome 2, p. 256.

3e *Espèce, étain et fer oxidés* (Woodtin. Hématite d'étain). Etain 63, fer *x*, oxigène *x*.

4e *Espèce, étain sulfuré.* Etain 34, cuivre 36, fer 2, soufre 25. *Klaproth*, tome 2, p. 361.

NEUVIÈME GENRE.

ZINC.

1ère *Espèce, zinc natif.* Zinc *x*, parties hétérogènes *x*.

2e *Espèce, zinc oxidé* (calamine). Zinc *x*, oxigène *x*.

Calamine de Fribourg. Zinc oxidé 36, silice 10, eau 12. *Pelletier*, Journal de Physique.

Calamine de ** Zinc oxidé 84, fer oxidé 3, silice 10, alumine 1. *Bergmann.*

Zinc oxidé d'Angleterre. Zinc oxidé 68.3, silice 25, eau 4.4, perte 2.3. *Smithson*, Transact. philosophiq., an 1803.

3e *Espèce, zinc carbonaté d'Angleterre.* Zinc oxidé 64.8, acide carbonique 35.2. *Smithson*, ibid.

De Carinthie. Zinc oxidé 71.4, acide carbonique 13.5, eau 15.1. *Smithson*, ibid.

4e *Espèce, zinc oxidé et cuivre oxidé* (mine de laiton). Calamine *x*, cuivre oxidé *x*.

5e *Espèce, zinc sulfuré, blende de Sahlberg.* Zinc 44, fer 5, soufre 17, alumine 5, silice 24, eau 5. *Bergmann.*

De Schustenberg en Saxe. Zinc 64, fer 4, soufre 20, acide fluorique 4, silice 1, eau 6. *Bergmann.*

6e *Espèce, zinc sulfaté.* Zinc oxidé 20, acide sulfurique 40, eau 40. *Bergmann.*

DIXIÈME GENRE.

ANTIMOINE.

1ère *Espèce, antimoine natif.* Antimoine *x*, parties hétérogènes *x*. *Swaab.* Antimoine 98, argent 1, fer 0.25. *Klaproth*, tome 3, p. 172.

2e *Espèce, antimoine arsenical testacé.* Antimoine *x*, arsenic *x*.

3e *Espèce, antimoine oxidé.* Antimoine *x*, oxigène *x*.

Oxide blanc, cristallisé en prismes rectangulaires droits

aplatis. Antimoine oxidé 86, antimoine et fer oxidés 3, silice 8, perte 3. *Vauquelin*.

Klaproth, qui avoit regardé cette mine comme un muriate, a reconnu qu'elle avoit un oxide, tome 3, p. 183.

4e *Espèce, antimoine sulfuré*. Antimoine 74, soufre 26. *Bergmann*.

En plumes ou en fibres fines. Antimoine x, soufre x, argent x.

5e *Espèce, antimoine rouge (hydrogéno-sulfuré)*. Antimoine x, soufre x, hydrogène x. *Berthollet*. Antimoine 67.50, oxigène 10.80, soufre 19.10, perte 260. *Klaproth*, tome 3, p. 182.

On a parlé d'*antimoine muriaté*, mais il est vraisemblable que ce n'est qu'un antimoine oxidé, comme l'espèce 3.

ONZIÈME GENRE.

BISMUTH.

1ère *Espèce, bismuth natif*. Bismuth x, parties hétérogènes x. *Cronstedt*.

2e *Espèce, bismuth oxidé*. Bismuth x, oxigène x.

3e *Espèce, bismuth sulfuré*. Bismuth 60, soufre 40. *Sage*.

DOUZIÈME GENRE.

ARSENIC.

1ère *Espèce, arsenic natif*. Arsenic x, parties hétérogènes x.

2e *Espèce, mispickel*. Arsenic 40, fer 60.

3e *Espèce, oxidé blanc*. Arsenic 67, oxigène 33. *Proust*.

4e *Espèce, orpiment (arsenic sulfuré jaune)*. Arsenic 10, soufre 90. *Bergmann*.

5e *Espèce, rubine (arsenic sulfuré rouge), rubine de Pouzzol*. Arsenic 90, soufre 10. *Bergmann*.

TREIZIÈME GENRE.

COBALT.

1ère *Espèce, cobalt argental, cobalt tricoté*. Cobalt x, argent x.

Terreux de Chalanche. Cobalt 43, argent 12.75, fer 3.5, mercure 4.75, arsenic 20, eau et acide sulfurique 15.25. *Schreiber*.

2e *Espèce, cobalt arsenical*. Cobalt x, arsenic x.

3[e] *Espèce, cobalt gris Tunxberg.* Cobalt 44, arsenic 55.5, soufre 0.5. *Klaproth.* Cobalt 36.66, arsenic 49, fer 5.66, soufre, 6.50, perte 2.48. *Trissaert*, Annales de Chimie, n° 82.

4[e] *Espèce, cobalt oxidé noir.* Cobalt x, oxigène x.

5[e] *Espèce, cobalt arseniaté.* Cobalt x, acide arseniqué x.

6[e] *Espèce, cobalt sulfaté du Herrengrand.* Cobalt x, acide sulfurique x. *Klaproth*, tome 2, p. 320.

QUATORZIÈME GENRE.

NICKEL.

1[ère] *Espèce, nickel allié* (kupfer nickel). Nickel x, arsenic x, cuivre x, fer x, cobalt x. *Bergmann.*

2[e] *Espéce, nickel oxidé vert.* Nikel x, oxigène x.

3[e] *Espèce, nickel oxidé vert terreux* (*pimelite*) Nickel oxidé 15.62, silice 35, alumine 5, magnésie 1.25, chaux 0.4, fer oxidé 4.58, perte 37. *Klaproth*, tome 2, p. 139.

QUINZIÈME GENRE.

MANGANÈSE.

1[ère] *Espèce, manganèse natif.* Manganèse x, parties hétérogènes x. *Picot la Peyrouse*, Journ. de Physique.

2[e] *Espèce, manganèse oxidé de Ilfeld.* Manganèse 90, oxigène 10, eau 0.50. *Klaproth.*

De Dyo. Manganèse oxidé au *minimum* 30, oxigène et acide carbonique 47, fer oxidé 12, baryte caustique 2, alumine 4, silice 3. *Godon Saint-Memin*, Journ. Physique, tome 60, p.

3[e] *Espèce, manganèse sulfuré de Nagyag.* Manganèse x, soufre x. *Proust*, Journ. Physique, tome 54. Manganèse oxidé au *minimum* 82, soufre 11, acide carbonique 5, perte 2. *Klaproth*, tome 3, page 42.

4[e] *Espèce, manganèse carbonaté de Nagyag.* Manganèse x, acide carbonique x. *Proust*, Journ. Physiq., tome 54, p. 94.

De Kapnick. Manganèse oxidé 48, acide carbonique 49, fer oxidé 8.1, silice 0.9. *Lampadius.*

5[e] *Espèce, manganèse phosphaté de Limoges.* Manganèse oxidé 42, fer oxidé 31, acide phosphorique 27. *Vauquelin.*

SEIZIÈME GENRE.

MOLYBDÈNE.

1[ère] *Espèce molybdène.*

2[e] *Espèce, molybdène sulfuré.* Acide molybdique 45,

soufre 55. *Pelletier,* Journ. Physique, 1789 décembre. Acide molybdique 60, soufre 40. *Klaproth.*

DIX-SEPTIÈME GENRE.

TUNSTÈNE.

1ère *Espèce, tunstène.*

2e *Espèce, tunstène ferrugineux, Wolfram.* Tunstène acide 64, fer oxidé 13.5, manganèse oxidé 22, étain *x*, silice *x*. *Delhuyard,* Mém. de l'Acad. de Toulouse, tome 2. Acide tunstique 67, fer oxidé 18, manganèse oxidé 6.25, silice 1.50, perte 2.25. *Vauquelin et Hectt.*

DIXHUITIÈME GENRE.

TITANE.

1ère *Espèce, titane.*

2e *Espèce, titane ferrugineux, nigrin de Sibérie.* Titane oxidé 53, fer oxidé 47. *Klaproth.*

Menakanite de Cornouailles. Titane oxidé 45.25, fer oxidé 5, silice 3.5, manganèse oxidé 0.15. *Klaproth,* tome 2, p. 231.

Titane sableux de Spessart. Titane oxidé 22, fer oxidé 78. *Klaproth,* tome 2, p. 234.

3e *Espèce, ruthil, titane oxidé rouge* (schorl rouge) *de Hongrie.* Titane oxidé 96, alumine 2, silice 2. *Klaproth.*

Oisanite, titane oxidé. *Vauquelin.*

4e *Espèce, titane oxidé jaune.* Titane oxidé 16, fer oxide 34, chaux carbonatée 50.

5e *Espèce, titanit* (titane silicéo-calcaire). Titane oxidé 33, silice 35, chaux 33. *Klaproth,* tome 1, p. 251.

6e *Espèce, sphène* (variété de titanit). Titane oxidé 33.3, silice 28, chaux 31.2, perte 6.2. *Cordier,* Journ. des Mines, tome 13, p. 67.

7e *Espèce, pictite* (variété de titanit). *Cordier,* ibid.

8e *Espèce, semeline* (variété de titanit).

DIX-NEUVIÈME GENRE.

CHROME.

1ère *Espèce, chrome.*

2e *Espèce, chromate de plomb.* Plomb oxidé 63.96, acide chromique 36.4. *Vauquelin.*

3e *Espèce, partie brunâtre de la mine de plomb rouge.* Plomb oxidé 11, antimoine oxidé 19, fer oxidé 3, acide chromique 6.5, silice 51, alumine 4, chaux 2, perte 3.5. *Thenard.*

VINGTIÈME GENRE.

URANE.

1ère *Espèce, urane.*

2e *Espèce, urane brun* (pechblende) *de Joachimstal.* Urane 86.50, plomb sulfuré 6, fer oxidé 2.5, silice 5. *Klaproth,* tome 2, p. 221.

3e *Espèce, urane oxidé vert.* Urane oxidé *x*, cuivre oxidé *x*. *Klaproth*, ibid.

VINGT-UNIÈME GENRE.

TELLURE.

1ère *Espèce, tellure.*

2e *Espèce, tellure allié à l'or et à l'argent* (or graphique d'Offenbanya). Tellure 60, or 30, argent 10. *Klaproth*, tome 3, p. 20.

3e *Espèce, mine jaunâtre de tellure.* Tellure 44.75, or 26.75, plomb 19.50, argent 8.5, soufre 0.50. *Ibid.*, p. 25.

3e *Espèce, mine de tellure plombique* (or feuilleté de Nagvag). Tellure 32.2, plomb 54, argent 9, cuivre 1.3, soufre 3. *Ibid.*, p. 32.

5e *Espèce, tellure martial* (metallum problematicum). Tellure 25.5, fer 72, or 2.5.

VINGT-DEUXIÈME GENRE.

COLOMBIUM.

1ère *Espèce, colombium.*

2e *Espèce, colombium et fer.* Acide colombique *x*, fer *x*. *Hatchett.*

VINGT-TROISIÈME GENRE.

TANTALE.

1ère *Espèce, tantale.*

2e *Espèce, tantale oxidé.*

VINGT-QUATRIÈME GENRE.

CERIUM.

1ère *Espèce, cerium.*

2e *Espèce, cerium oxidé.* Cerium oxidé 50, fer oxidé 22, silice 23, chaux carbonatée 5.1, manganèse *x*. *Hisinger* et *Berzelius*.

Cerium oxidé 67, fer oxidé et silice 17, chaux 2, eau et acide carbonique 12. *Vauquelin.*

VINGT-CINQUIÈME GENRE.

PALLADIUM.

VINGT-SIXIÈME GENRE.

OSMIUM.

VINGT-SEPTIÈME GENRE.

IRIDIUM.

VINGT-HUITIÈME GENRE.

RHOLIUM.

Ces quatre derniers métaux n'ont encore été trouvés que dans le platine.

VINGT-NEUVIÈME GENRE.

NICCOLANE.

Espèce douteuse.

Ve CLASSE.

ANALYSE DES ACIDES ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

NITRIQUE.

1ère *Espèce, acide nitrique.* Azote *x*, oxigène *x*. *Cavendish.* Azote 33.33, oxigène 66.66, calorique *x*, une très-grande quantité. *Lavoisier,* tome 1, p. 112 (1). *Cet acide contient, dit-il, une énorme quantité de calorique.*

2e *Espèce, acide nitreux.* Azote *x*, oxigène *x*, calorique *x*. *Lavoisier.*

(1) L'analogie dit que les autres acides doivent également contenir une quantité plus ou moins considérable de calorique.

SECOND GENRE.

SULFURIQUE.

1ère *Espèce, acide sulfurique.* Soufre (moins une portion de son calorique dissipée dans la combustion) 71, oxigène 29. plus une portion x de calorique qui se combine comme dans l'acide nitrique.

2e *Espèce, acide sulfureux* des volcans.

TROISIÈME GENRE.

PHOSPHORIQUE.

1ère *Espèce, acide phosphorique.* Phosphore (moins une portion de son calorique) 66, oxigène 34, une portion de calorique x.

2e *Espèce, acide phosphoreux.*

QUATRIÈME GENRE.

CARBONIQUE.

1ère *Espèce, acide carbonique.* Carbone (moins une portion de son calorique) 72, oxigène 28 (calorique x). *Lavoisier.*

2e *Espèce, acide carboneux.* Proust.

CINQUIÈME GENRE.

MURIATIQUE.

1ère *Espèce, acide muriatique.* Principes inconnus.

2e *Espèce, acide muriatique oxigéné.* Mêmes principes que ci-dessus oxigène x. *Schecle.*

SIXIÈME GENRE.

BORACIQUE.

1ère *Espèce, acide boracique.* Principes inconnus.

2e *Espèce, sassolin.* Acide boracique 86, manganèse sulfaté 11, chaux sulfatée 3.

Telle est l'analyse qu'a fait Klaproth d'un sel trouvé par Mascagni près Sasso en Toscagne, sur les bords d'une source d'eau chaude. *Klaproth*, tome 3, p. 99.

SEPTIÈME GENRE.

FLUORIQUE.

1ère *Espèce, acide fluorique.* Principes inconnus.

HUITIEME ESPÈCE.

ACIDE ARSENIQUE.

1ère *Espèce, acide arsenique.*

NEUVIÈME ESPÈCE.

ACIDE TUNSTIQUE.

1ère *Espèce, acide tunstique.*

DIXIEME ESPECE.

ACIDE MOLYBDIQUE.

Espèce, acide molybdique.

ONZIÈME ESPÈCE.

ACIDE CHROMIQUE.

Espèce, acide chromique.

DOUZIÈME ESPÈCE.

ACIDE COLOMBIQUE.

Espèce, acide colombique.

La quantité de base et celle d'oxigène n'ont point été déterminées dans les acides métalliques.

VIe CLASSE.

ANALYSE DES ALKALIS.

PREMIER GENRE.

AMMONIACAL.

1ère *Espèce, ammoniaque des volcans.* Gaz hydrogène *x*, gaz azote *x*. *Scheele.* azote 807, hydrogène 193. *Berthollet.*
2e *Espèce, ammoniaque du muriate ammoniacal.*

SECOND GENRE.

NATRON.

1ère *Espèce, natron pur.* Principes constituans inconnus.
2e *Espèce, natron des lacs d'Egypte.* Natron carbonaté 32.60, natron sulfaté 20.80, natron et sel marin 15, eau 31.60. *Klaproth*, tome 3, p. 82.

Natron

Natron de Tripoli. Natron 37, acide carbonique 38, eau de cristallisation 22.50, natron sulfaté 2.50. *Klaproth*, tome 3, p. 87.

TROISIÈME GENRE.

POTASSE.

1ère *Espèce, potasse pure.* Principes constituans inconnus.

VIIe CLASSE.

ANALYSE DES TERRES ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

SILICEUX.

1ère *Espèce, silice pure.*

2e *Espèce, silice mélangée avec l'alumine dans les argiles.*

SECOND GENRE.

ARGILEUX.

1ère *Espèce, alumine pure.*

2e *Espèce, alumine de Hall.* Alumine 45, chaux sulfatée 24, chaux caustique 3, silice une petite portion, muriate une petite portion, eau 27. *Fourcroy.*

3e *Espèce, alumine mélangée avec la silice dans les argiles.*

TROISIÈME GENRE.

MAGNÉSIEN.

1ère *Espèce, magnésie.*

2e *Espèce, magnésie mélangée dans les terres à foulon.*

QUATRIÈME GENRE.

CALCAIRE.

1ère *Espèce, chaux.*

2e *Espèce, chaux mélangée avec l'alumine dans les argiles.*

CINQUIÈME GENRE.

BARYTIQUE.

1ère *Espèce, baryte.*

SIXIÈME GENRE.

STRONTIANIQUE.

1ère *Espece, strontiane.*
2e *Espèce, strontiane mélangée avec l'argile, à Montmartre.*

SEPTIÈME GENRE.

CIRCONIEN.

1ère *Espèce, circone.*

HUITIÈME GENRE.

GLUCINIQUE.

1ère *Espèce, glucine.*

NEUVIÈME GENRE.

GADOLINIQUE.

1ère *Espèce, gadoline.*

DIXIEME GENRE.

MARNEUX.

1ère *Espèce, marne.* Alumine 50, chaux carbonatée 50. Ces proportions varient.

2e *Espèce, leutrite* (marne phosphorique). Chaux x, alumine x.

3e *Espèce, marne.* Alumine 40, chaux carbonatée 40, silice 20. Ces proportions varient.

4e *Espèce, marne.* Alumine 40, chaux carbonatée 40, silice 18, fer oxidé 2.
Ces proportions varient.

ONZIÈME GENRE.

ARGILEUX (1).

1ère *Espèce, argile blanche.* Alumine 40, silice 60.
Ces proportions varient.

---

(1) Quelques argiles des terrains primitifs contiennent les mêmes élémens que les granits et les porphyres : telles sont le kaolin, la petun-zé, qui sont des produits de granit et de porphyre décomposés.

D'autres argiles des terrains primitifs contiennent les mêmes élémens que les schistes primitifs... et sont les produits de ces substances décomposées.

Enfin les argiles des terrains secondaires peuvent être formées des argiles des terrains primitifs, et d'autres substances décomposées.

Quelques argiles et autres terres peuvent être des portions non-cristallsées de la première formation du globe.

2e *Espèce, terre cimolée.* Silice 63, alumine 23, fer oxidé 1.25, eau 11. *Klaproth*, tome 1, p. 299.

3e *Espèce, kollyrite.* Alumine 45, silice 14, eau 14. *Klaproth.*

4e *Espece, argile de Dreux.* Silice 43.5, alumine 33.2, chaux 35, fer oxidé 1, eau 18. *Vauquelin*, Bulletin Philomatique, n° 18.

5e *Espèce, argile des creusets de Hesse.* Silice 69, alumine 21.5, chaux 1, fer oxidé 8. *Vauquelin*, ibid.

6e *Espèce, argile des capsules de porcelaine.* Silice 61, alumine 28, chaux 6, fer oxidé 0.5. *Vauquelin*, ibid.

7e *Espèce, argile des pyromètres de Wedgwood.* Silice 64.2, alumine 25, chaux 6, fer oxidé 0.2, eau 6.2. *Vauquelin*, ib.

8e *Espèce, kaolin brut.* Silice 74, alumine 16.5, chaux 2, eau 7, perte 4.5. *Vauquelin*, ibid.

100 parties de cette terre, traitées par l'acide sulfurique, ont donné 8 d'alun, ce qui indique que les 4.5 de perte contenoient de la potasse.

9e *Espèce, kaolin lavé.* Silice 55, alumine 27, chaux 2, fer oxidé 0.5, eau 14. *Vauquelin*, ibid.

Ce kaolin, traité par l'acide sulfurique, a donné environ 45 à 50 par cent d'alun.

10e *Espèce, petun-zé.* Silice 74, alumine 14.5, chaux 5.5, perte 6.

100 parties, traitées par l'acide sulfurique, ont donné 7 à 8 parties d'alun, qui ne remplacent point la perte éprouvée. *Vauquelin*, ibid.

11e *Espèce, porcelaine de cornue.* Silice 64, alumine 28.8, chaux 4.55, fer oxidé 0.50, perte 2.77.

Traitée par l'acide sulfurique, cette porcelaine n'a point donné d'alun. *Vauquelin*, ibid.

DOUZIÈME GENRE.

SMECTITES, TERRES A FOULON (1).

1ère *Espèce, terre à foulon de Hampshire en Angleterre.* Silice 51, alumine 25, magnésie carbonatée 7, chaux carbonatée 3, fer oxidé 3, eau et matière volatile 15. *Bergmann.*

2e *Espèce, terre à foulon d'Osmund en Scanie.* Silice 60, alumine 11, magnésie carbonatée 5, fer oxidé 5, eau et matières volatiles 18. *Bergmann.*

(1) Ces terres proviennent peut-être de la décomposition des serpentines, des stéatites... où sont les résidus de terres non-cristallisées.

3e *Espèce, terre de Lemnos.* Silice 47, alumine 19, magnésie carbonatée 6, chaux carbonatée 5, fer oxidé 3, eau et matières volatiles 15. *Bergmann.*

4e *Espèce, terre à pipe du Levant* (Meerschaum). Silice 41, magnésie 18.25, chaux 0.50, eau et acide carbonique 39. *Klaproth,* tome 2, p. 175.

VIIIe CLASSE.

ANALYSE DES SELS NEUTRES ET LEUR CLASSIFICATION.

J'ai divisé les sels neutres en trois familles :
1°. Sels neutres alkalins;
2°. Sels neutres métalliques;
3°. Sels neutres terreux ou pierres.

PREMIÈRE SOUS-DIVISION DE LA VIIIe CLASSE.

ANALYSE DES SELS NEUTRES ALKALINS, ET LEUR CLASSIFICATION.

PREMIER GENRE.

NATRON MURIATÉ.

1ère *Espèce, sel gemme.* Sel marin ou natron muriaté x, natron sulfaté x, sel terreux x, terre x.

Natron 42, acide muriatique 52, eau 6. *Bergmann.*

2e *Espèce, sel marin.* Mêmes principes que ci-dessus.

3e *Espèce, sel des lacs salés.* Mêmes principes que ci-dessus.

SECOND GENRE.

NATRON SULFATÉ.

1ère *Espèce, natron sulfaté, se trouve avec le natron muriaté, et dans les eaux de plusieurs fontaines.* Natron 15, acide sulfurique 27, eau 58. *Bergmann.*

TROISIÈME GENRE.

NATRON NITRATÉ.

1ère *Espèce, natron nitraté, se trouve avec le nitre.* Natron 50, acide nitrique 29, eau 21. *Kirwan.*

QUATRIÈME GENRE.

NATRON BORATÉ.

1ère *Espèce, natron boraté, borax.* Natron 17, acide boracique 36, eau 47.

CINQUIÈME GENRE.

NATRON CARBONATÉ.

1ère *Espèce, natron carbonaté, se trouve dans les lacs de Natron en Egypte.* Natron 20, acide carbonique 16, eau 64. *Bergmann.*

SIXIÈME GENRE.

POTASSE SULFATÉE.

1ère *Espèce, potasse sulfatée, se trouve dans les aluminites.* Potasse 52, acide sulfurique 40, eau 8. *Bergmann.*

SEPTIÈME GENRE.

POTASSE NITRATÉE.

1ère *Espèce, potasse nitratée, nitre.* Potasse 49, acide nitrique 33, eau 18. *Bergmann.*

2e *Espèce, nitrate de la Molfetta dans la Pouille.* Nitre cristallisé 42.5, gypse 25.4, chaux carbonatée 30.4, perte 1.4. *Klaproth*, tome 1, p. 320.

3e *Espèce, nitre de Houssage, plus ou moins mélangé.*

HUITIÈME GENRE.

POTASSE MURIATÉE.

1ère *Espèce, potasse muriatée, se trouve avec le nitre.* Potasse 61, acide muriatique 31, eau 8. *Bergmann.*

NEUVIÈME GENRE.

AMMONIAQUE MURIATÉ.

1ère *Espèce, ammoniaque muriaté, sel ammoniaque.* Ammoniaque 40, acide muriatique 52, eau 8.

2e *Espece, salmiak, ammoniaque muriaté de la Bukarie.* Ammoniaque muriaté 95.50, ammoniaque sulfaté 2.50. *Klaproth*, tome 3, p. 94.

3e *Espèce, ammoniaque muriaté du Vésuve, plus ou moins mélangé.*

DIXIÈME GENRE.

AMMONIAQUE SULFATÉ.

1ère *Espèce, ammoniaque sulfaté de la Bukarie.* Ammoniaque 10, acide sulfurique et eau 90. *Kirwan.*

2e *Espèce, mascagnin, ammoniaque sulfaté des lacs de Toscagne.*

ONZIÈME GENRE.

AMMONIAQUE NITRATÉ.

1ère *Espèce, ammoniaque nitraté.* Natron 40, acide nitrique 46, eau 14.

DOUZIÈME GENRE.

AMMONIAQUE BORATÉ.

1ère *Espèce, ammoniaque boraté des lagonis de Sienne.* Ammoniaque x, acide boracique x, eau x.

TREIZIÈME GENRE.

AMMONIAQUE CARBONATÉ.

1ère *Espèce, ammoniaque carbonaté, se trouve au Vésuve.* Ammoniaque 43, acide carbonique 45, eau 12. *Bergmann.*

IIe SOUS-DIVISION DE LA VIIIe CLASSE.

ANALYSE DES SELS NEUTRES MÉTALLIQUES, ET LEUR CLASSIFICATION.

L'analyse des sels neutres métalliques a été rapportée en parlant des métaux.

IIIe SOUS-DIVISION DE LA VIIIe CLASSE.

ANALYSE DES PIERRES HOMOGÈNES ET LEUR CLASSIFICATION.

Je les sous-divise en neuf ordres, à raison de la terre qui y domine.

PREMIER ORDRE.

QUARTZILITES.

PREMIER GENRE.

QUARTZITE.

1ère *Espèce, quartz.* Silice 93, alumine 3, chaux 1. *Bergmann.*

Améthiste. Silice 97.50, alumine 0.25, fer et manganèse oxidés 0.50. *Rose.*

2e *Espèce, chatoyante* (quartz et amianthe). *Cordier,* Journ. de Physique, tome 55, p. 47.

3e *Espèce, ommailouros de Ceylan* (œil de chat). Silice 95, alumine 1.75, chaux 1.50, fer oxidé 0.25, perte 1.50. *Klaproth,* tome 1, p. 94.

Du Malabar. Silice 94.50, alumine 2, chaux 1.50, fer oxidé 1.25, perte 1.75. *Klaproth,* tome 1, p. 96.

4e *Espèce, pseudo-avanturine* (quartz et mica).

5e *Espèce, dépôt quartzeux des eaux de Geyser.* Silice 98, alumine 1.50, fer oxidé 0.50. *Klaproth,* tome 2, p. 112.

SECOND GENRE.

KERATITITES.

1ère *Espèce, keratite* (hornstein, *très-difficile à fondre,* qui rapproche des quartz).

2e *Espèce, prase.*

3e *Espèce, chrysoprase.* Silice 96, alumine 0.50, chaux 1, nickel 1, fer oxidé 0.50. *Klaproth,* tome 2, p. 133.

4e *Espèce, pimelite* (espèce de terre verte). Silice 35, alumine 5, magnésie 1.25, chaux 0.4, nickel 15.62, fer oxidé 4.58, eau 37.90. *Klaproth,* tome 2, p. 139.

TROISIÈME GENRE.

SILICITES.

1ère *Espèce, silex.* Silice 98, alumine 0.25, chaux 0.50, fer oxidé 0.25. *Klaproth,* tome 1, p. 46.

Silice 97, alumine et fer oxidés 1, perte 2. *Vauquelin,* Bul. Philomat., n° 4.

Partie blanche d'un silex. Silice 98, alumine et fer 1, chaux carbonatée 2. *Vauquelin,* ibid.

Partie opaque d'un silex. Silice 97, alumine et fer oxidé 1, chaux carbonatée 5. *Vauquelin,* ibid.

Ecorce blanche d'un silex. Silice 87, alumine et fer oxidé 1.75, chaux carbonatée 10. *Vauquelin,* ibid.

2e *Espèce, calcédoine de Ferroë.* Silice 84, alumine 16. *Bergmann.*

3e *Espèce, agathe.* Silex *x*, alumine *x*, fer oxidé *x*.

4e *Espèce, jaspe.* Silice 75, alumine 20, fer oxidé 5. *Kirwan.*

QUATRIÈME GENRE.

PICIFORMES.

1ère *Espèce, opale noble Cscherwenitza en Hongrie.* Silice 90, eau 10. *Klaproth,* tome 11, page 153.

Silice 93.125, alumine 1.625, matière volatile et eau 5.250. *Klaproth*, tome 11, p. 156.

De Kosemutz. Silice 99.0, alumine 0.1, fer oxidé 0.1. *Klaproth*, tome 2, p. 158.

De Telkebonya. Silice 93.50, fer oxidé 1, eau 5. *Klaproth*, tome 11, p. 161.

2[e] *Espèce, hydrophane de Mussinet en Piémont.* Silice 60.50, alumine 35.75, chaux 3.50, fer oxidé 0.25. *Bonvoisin.* Mém. de Turin.

3[e] *Espèce, pissite* (opale commune) *halbopale de Telkobanya.* Silice 43.50, fer oxidé 47, eau 7.5. *Klaproth*, tome 2, p. 164.

4[e] *Espèce, xilopale*, pas analysé.

5[e] *Espèce, menilite.* Silice 85.50, alumine 1, chaux 0.50, fer oxidé 0.50 eau 11. *Klaproth*, tome 2, p. 169.

Retinite. Voyez laves résiniformes.

CINQUIÈME GENRE.

SILICO-SPATHIQUE.

1[ère] *Espèce, feldspath, incolore, adulaire.* Silice 64, alumine 20, chaux 2, potasse 14. *Vauquelin.*

Feldspath vert de Sibérie. Silice 62.83, alumine 17.02, chaux 3, fer oxidé 1, potasse 16.83. *Vauquelin*, Journ. des Mines, n° 49.

Feldspath qui accompagne le corindon. Silice 64, alumine 21, chaux 6.25, fer oxidé 2, perte 3.75. *Chenevix*, Trans. philos.

Kaolin. Voyez les argiles.

Petun-zé. Voyez les argiles.

Avanturine vraie, feldspath et mica.

2[e] *Espèce, andalousite*, pas analysé.

3[e] *Espèce, lazulite.* Silice 46, alumine 14.50, chaux carbonatée 28, chaux sulfatée 6.50, fer oxidé 3, eau 2. *Klaproth*, tome 1, p. 196.

Silice 35.8, alumine 34.8, natron 23.2, soufre 3.1, chaux carbonatée 3.1. *Clément et Désormes*, Annales de Chimie, mars 1806.

4[e] *Espèce, voraulite* (lazulith de Klaproth). Silice x, alumine x, fer oxidé x. *Klaproth*, tome 1, p. 199.

5[e] *Espèce, spodumène.* Silice 56, alumine 24, chaux 5, fer oxidé 5, perte 9.5. *Vauquelin.*

6e *Espèce, scapolite, rapidolite, micarelle.* Silice 38, alumine 30, chaux 14, fer oxidé 1, eau 2. *Albigaard.*

7e *Espèce, sahlite.* Silice 53, alumine 3, chaux 20, magnésie 19, fer et manganèse oxidés 4, perte 1. *Vauquelin.*

Malacolite, même que la sahlite.

SIXIÈME GENRE.

PÉTROSILICITES.

1ère *Espèce, pétrosilex* (variété du hornstein qui rapproche du feldspath, et qui fond en verre incolore). Silice 72, alumine 22, chaux carbonatée 6. *Kirwan*, tome 1, p. 303.

2e *Espèce, pétrosilex volcanique* (klingstein-phonolite). Silice 57.25, alumine 23.50, chaux 2.75, fer oxidé 3.25, manganèse oxidé 0.25, natron 8.10, eau 3. *Klaproth*, tome 3, p. 245.

3e *Espèce, ophitine* (ophibase de Saussure). Pâte de l'ophite, ou porphyre verd.

4e *Espèce, leucostine*, pâte du porphyre rouge (leucostictos de Pline).

5e *Espèce, téphrine, téphrine.* Pâte de quelques substances volcaniques, et de quelques autres pierres.

6e *Espèce, varioline.* Pâte de la variolite de la Durance. Peut-être ne diffère-t-elle pas de l'ophitine.

Je place ici ces quatre dernières espèces, mais ce n'est que par analogie, et provisoirement, jusqu'à ce qu'on en ait fait l'analyse, qui prouvera s'il faut en faire des espèces distinctes, et indiquera la place qu'elles doivent occuper.

SEPTIÈME GENRE.

GRENATITE.

1ère *Espèce, grenat oriental.* Silice 35.75, alumine 27.75, fer oxidé 36, manganèse oxidé 0.25. *Klaproth*, tome 2, p. 26.

De Bohême, pyrop de Werner. Silice 40, alumine 28.50, magnésie 10, chaux 3.5, fer oxidé 16.50, manganèse oxidé 0.25. *Klaproth*, tome 2, p. 21.

Noir d'Erezliz, près Barrèges. Silice 43, alumine 16, chaux 20, fer oxidé 16, eau et parties volatiles 4, perte 1. *Vauquelin*, Journ. des Mines, no 44.

Rouge du même endroit. Silice 52, alumine 20, chaux 7.7, fer oxidé 17, perte 3.3 *Vauquelin*, Journ. des Mines, no 44.

2e *Espèce, mélanite.* Silice 40, alumine 28.5, magnésie 10,

chaux 3.5, fer oxidé 16.5, manganèse oxidé 0.25. *Klaproth.*

Silice 34, alumine 6.4, chaux 33, fer oxidé 24, manganèse oxidé 1.5. *Vauquelin.*

3ᵉ *Espèce, leucite d'Albano.* Silice 54, alumine 24, potasse 22. *Klaproth*, tome 2, p. 56.

Silice 56, alumine 20, chaux 2, potasse 20, perte 2. *Vauquelin.*

4ᵉ *Espèce, staurolite.* Silice 48, alumine 42, chaux 1, fer oxidé 9.5, manganèse oxidé 0.5. *Collet-Descotils.*

5ᵉ *Espèce, crucite*, pas analysé.

HUITIÈME GENRE.

SCHORLS.

1ère *Espèce, tourmaline verte du Brésil.* Silice 40, alumine 39, chaux 3.84, fer oxidé 12, manganèse oxidé 2. *Vauquelin.*

Violette de Sibérie. Silice 42, alumine 40, manganèse oxidé mêlé d'un peu de fer 7, soude 10, perte 1, *Vauquelin.*

Opaque violette noirâtre de Sibérie. Silice 45, alumine 30, manganèse oxidé mêlé d'un peu de fer 13, soude 10, perte 2. *Vauquelin.*

2ᵉ *Espèce, yanolite.* Silice 52.70, alumine 25.79, chaux 9.39, fer oxidé 8.65, manganèse oxidé 1. *Klaproth*, tome 2, p. 126.

Silice 44, alumine 18, chaux 19, fer oxidé 14, manganèse oxidé 4. *Vauquelin.*

3ᵉ *Espèce, thallite.* Silice 37, alumine 27, chaux 14, manganèse oxidé 1.5, eau et perte 3. *Collet-Descotils.*

Akantikone, variété de thallite. Silice 37, alumine 21, chaux 15, fer oxidé 24, manganèse 1.5, perte 1.5. *Klaproth.*

Silice 37, alumine 21, chaux 15, fer oxidé 24, manganèse oxidé 1.5, perte 15. *Vauquelin.*

4ᵉ *Espèce, scorza, sable verdâtre.* Silice 43, alumine 21, chaux 14, fer oxidé 16.50, manganèse oxidé 0.25, perte 5.25. *Klaproth*, tome 3, p. 285.

5ᵉ *Espèce, augite de l'Etna.* Silice 52, alumine 5.33, chaux 13.20, magnésie 10, fer oxidé 14.66, manganèse oxidé 2, perte 4.81. *Vauquelin.* Journ. des Mines, nº 39.

NEUVIÈME GENRE.

ZÉOLITE.

1ère *Espèce, mesotype.* Silice 50.24, alumine 29.30,

chaux 9.46, eau 10, perte 1. *Vauquelin*, Journ. des Mines, nº 44, p. 570.

2e *Espèce, stilbite*. Silice 52, alumine 17.5, chaux 9, eau 18, perte 5. *Vauquelin*. Journ. des Mines, nº 39

3e *Espèce, natrolite*. Silice 48, alumine 24.25, fer oxidé 1.75, natron 16.10, eau 9. *Klaproth*.

4e *Espèce, zéolite phosphorescente d'Ecosse*. Silice 55.5, alumine 0.5, chaux 32, fer oxidé 0.5, natron 8.5, acide carbonique et matière volatile 5, magnésie un atome. *Kennedy*, Bibl. Britan.

5e *Espèce, analcime*, pas analysée.

6e *Espèce, chabassie*, pas analysée.

7e *Espèce, prehnite*. Silice 44, alumine 30, chaux 18, fer oxidé 5, matières volatiles 1.5. *Klaproth*.

Koupholite, variété de la prehnite. Silice 48, alumine 24, chaux 23, fer oxidé 4, perte 1. *Vauquelin*, Journ. Phys., tome 55, p. 157.

8e *Espece, laumonite* (zéolite efflorescente de Bretagne), pas analysée.

9e *Espèce, mellilite, pas analysée*.

10e *Espèce, œdelite*. Silice 60 à 59, alumine 18 à 20, chaux 8 à 16, eau 3 à 4. *Bergmann*.

11e *Espèce, crocalite*, peut-être est-ce une variété de l'œdelite.

DIXIÈME GENRE.

LILIALITHES.

1ère *Espèce, lépidolite*. Silice 54, alumine 38.25, fer et manganèse oxidés 0.75, potasse 4, perte 2.5. *Klaproth*, tome 2, p. 195.

Silice 54, alumine 20, fer oxidé 1, manganèse oxidé 3, potasse 18, fluate calcaire 4. *Vauquelin*.

2e *Espèce, ichytophtalme*. Silice..... potasse 8.5. *Rose*.

Silice 51, chaux 28, potasse 4, eau 17. *Fourcroy et Vauquelin*, Annales du Muséum, 32e cahier.

ONZIÈME GENRE.

PIERRES NON-ANALYSÉES.

1ère *Espèce, wernerite* (arktizit).

2e *Espèce, bergmanite*.

3e *Espèce, petalite*.

4e *Espèce, conite*.

5e *Espèce, spinthère.*

6e *Espèce, anthophyllite de Schumacher.*

7e *Espèce, mussite*, de *Bonvoisin*, Journ. Phys., mars 1806.

8e *Espèce, alalite*, de *Bonvoisin*, ibid.

9e *Espèce*, *succinite*, de *Bonvoisin*, ibid.

10e *Espèce, Zoysite de Werner.*

Il faut attendre que ces substances aient été analysées pour les classer; mais leurs caractères extérieurs les placent dans ce premier ordre.

DOUZIEME GENRE.

SCHISTOSILICITES, LES SCHISTES.

1ère *Espèce, trapp* (variété de kieselschiffer). Silice 52, alumine 15, chaux 8, fer oxidé 16. *Bergmann.*

2e *Espèce, schiste siliceux* (variété de kieselschiffer) Silice 75, magnésie 4.58, chaux 10, fer oxidé 3.54, parties inflammables. *Wiegleb.*

3e *Espèce, lydienne* (variété de kieselschiffer).

4e *Espèce, cornéenne* (variété de thonschiffer). Silice 51, alumine 16.6, chaux carbonatée 8.4, magnésie carbonatée 3, fer oxidé 12, eau et perte 9. *Saussure*, Voyages, § 725.

5e *Espèce, cos* (schiste à aiguiser). Silice x, alumine x, fer oxidé x.

6e *Espèce, schiste à polir, de Ménil-Montant* (polierschiffer) Silice 66.60, alumine 7, magnésie 1.50, chaux 1.25, fer oxidé 2.50, eau 19. *Klaproth*, tome 11, p. 171.

7e *Espèce, schiste argileux*, *ardoise* (thonschiffer). Silice x, alumine x, fer oxidé x.

Schiste argileux. Silice 82.39, alumine 12.61, fer oxidé 5. *Hatchett*, Trans. philosoph., 1804.

Schiste argileux (killas Kirwan). Silice 65, alumine 25, magnésie 9, fer oxidé 6. *Kirwan*, tome 1, p. 237.

8e *Espèce, crayon d'Italie* (schiste charbonneux à dessiner). Silice 64, alumine 11.5, charbon 11, fer oxidé 2.75, eau 7.5, perte 3.5. *Wiegleb.*

9e *Espèce, mélanterie* (schiste ferrugineux à dessiner). Il contient une grande quantité d'oxide noir de fer. L'analyse n'en a pas été faite.

10e *Espèce, schiste alumineux* (alaun schieffer). Silice x, alumine x, soufre ou acide sulfurique x, fer oxidé x.

11e *Espèce, schiste bitumineux* (schiste imprégné de bitume). Il contient les principes du schiste, avec une portion de bitume.

Schiste bitumineux d'Islande, distillé. Bitume 3.75, gaz hydrogène carbonique.. 12, charbon 27, silice 49, alumine 7.50, fer oxidé 3. *Hatchett*, Trans. philos. 1 1804.

TREIZIÈME GENRE.

JADITES.

1ère *Espèce, jade* (oriental vert) Silice 53.75, chaux 12.75, alumine 1.5, fer oxidé 5, manganèse oxidé 2, soude 10.75, potasse 8.5, eau 2.25, perte 3.5. *Théodore Saussure*, Journ. Physiq., mars 1806.

2e *Espèce, l'hémanite* (saussurite). Silice 44, alumine 30, chaux 4, fer oxidé 2.5, manganèse oxidé 0.5, soude 6, potasse 0.25, perte 3.2 *Théodore Saussure*, ibid.

3e *Espèce, koreïte, agalmatholite* (pierre des pagodes de la Chine). Silice 62, alumine 24, chaux 1, fer oxidé 0.50, eau 10. *Klaproth*, tome 2, p. 189.

Silice 54, alumine 36, fer oxidé 0.75, eau 5.50. *Klaproth.*

Silice 56, alumine 29, chaux 2, fer oxidé 1, eau 5, potasse 7. *Vauquelin*, Journ. des Mines, tome 15, p. 247.

QUATORZIÈME GENRE.

MAGNÉSIO-SILICITES SMECTITES.

1ère *Espèce, mica.* Silice 50, alumine 35, chaux 1.33, magnésie 1.35, perte 5.32. *Vauquelin*, Journ. des Mines, n° 28, p. 302.

2e *Espèce, chlorite verte pulvérulente.* Silice 26, magnésie 8, alumine 18.50, fer oxidé 43, soude ou potasse muriatée 2. *Vauquelin*, Journ. des Mines, n° 39, p. 167.

Blanche. Silice 56, magnésie 0, alumine 18, chaux 2, fer et manganèse oxidés 4, potasse 8, eau 6, perte 5. *Vauquelin*, Journ. des Mines, tome 37, p. 189.

3e *Espèce, talc blanc onctueux* (craie de Briançon). Silice 52, magnésie 38, alumine 1, fer oxidé 3, eau 6. *Vauquelin*, Journ. des Mines, tome 15, p. 243.

Verdâtre lamelleux. Silice 62, magnésie 27, fer oxidé 3.5, alumine 1.5, eau 6. *Vauquelin*, ibid.

Compacte couleur rosée. Silice 64, magnésie 22, alumine 3, fer oxidé mêlé de manganèse 5, eau 5. *Vauquelin*, ibid.

4e *Espèce, talcite*, d'un blanc argentin, sec au toucher...

5e *Espèce, stéatite de Bareuth.* Silice 59, magnésie 30.5, fer oxidé 3.50, eau 5.50. *Klaproth*, tome 2, p. 179.

Steatite du cap Lizard en Cornouailles. Silice 48, magnésie 20.50, alumine 14, fer oxidé 1, eau 15. *Klaproth*, ib. p. 183.

6ᵉ *Espèce, serpentine.* Silice 44, magnésie 33, alumine 3, chaux 6, fer oxidé 14. *Heyer.*

Ollaire de Chiavena. Silice 38.12, magnésie 38.54, alumine 6.6, chaux 0.4, fer oxidé 15.02, acide fluorique 2. *Wiegleb* (Brochant, tome 1, p. 407).

7ᵉ *Espèce, smaragdite verte.* Silice 52, magnésie 5, alumine 13.5, chaux 14.5, fer oxidé 8, cuivre oxidé 1.5, chrome 4. *Vauquelin.*

Grise. Silice 50, magnésie 8, alumine 7, chaux 18, fer oxidé 14. *Vauquelin.*

8ᵉ *Espèce, smaragadite chatoyante.* (schirlspath). Silice 41, magnésie 29, alumine 3, chaux 1, fer oxidé 14, eau 10. *Drapier.*

9ᵉ *Espèce, l'herzolite.* Peut-être est-ce une variété de la smaragdite.

10ᵉ *Espèce, trémolite.* Silice 55, magnésie 13, alumine 8, chaux 10, acide carbonique 7, eau et perte 5. *Klaproth.*

11ᵉ *Espèce, hornblende.* Silice 37, magnésie 16, alumine 22, chaux 2, fer oxidé 23. *Kirwan*, tome 1, p. 213.

Hornblende du Labrador.

Hornblende basaltique de Gates, ou *volcanique.* Silice 42, magnésie 10.90, alumine 77.79, chaux 9.80, fer oxidé 22.69, manganèse oxidé 1.15, eau et perte 7.75. *Laugier*, Annales du Muséum 26ᵉ cahier.

12ᵉ *Espèce, asbestoïde* (stralstein). Silice 50, magnésie 19.25, alumine 0.75, chaux 9.75, fer oxidé 11, manganèse oxidé 0.50, chrome 3, potasse 0.50, eau et perte 5.25. *Laugier,* Annales du Muséum, 26ᵉ cahier.

13ᵉ *Espèce, asbeste.* Silice 64, magnésie 20, alumine 2, chaux 1, baryte 6, fer oxidé 1. *Wiegleb.*

14ᵉ *Espèce, amianthe.* Silice 64, magnésie 18, alumine 3, chaux 10, fer oxidé 3. *Bergmann.*

15ᵉ *Espèce, amianthoïde.* Silice 47, magnésie 7.5, chaux 0.5, fer oxidé 20, manganèse oxidé 10. *Vauquelin et Macquart.*

QUINZIÈME GENRE.

CALCOSILICITES.

1ᵉʳᵉ *Espèce, hyacinthine* (idocrase) *du Vésuve.* Silice 35.50, chaux 33, alumine 21.25, fer oxidé 7.5, manganèse oxidé 0.5. *Klaproth*, tome 2, p. 32.

De Sibérie. Silice 42, chaux 34, alumine 16.25, fer oxidé 5.50; manganèse 0.25, *Klaproth*, ibid.

2[e] *Espèce, méionite*, pas analysée.

3e *Espèce, allocroïte*. Silice 35, chaux 30.5, chaux carbonatée 6, alumine 8, fer oxidé 17, manganèse oxidé 3.5. *Vauquelin*.

4[e] *Espèce, cocolite*. Silice 50, chaux 24, alumine 1.5, magnésie 10, fer oxidé 7, manganèse oxidé 3, perte 4.5.

5[e] *Espèce, tafelspath*. Silice 50, chaux 43, eau 5. *Klaproth*, tome 3, p. 291.

SEIZIÈME GENRE.

BARYTO-SILICITES.

1[ère] *Espèce, andreolite*. Silice 44, alumine 20, baryte 24, eau 12. *Heyer*.

Silice 49, alumine 16, baryte 18, eau 15. *Klaproth*, tome 11, p. 83.

DIX-SEPTIÈME GENRE.

GLUCINO-SILICITES.

1[ère] *Espèce, émeraude*. Silice 64.40, glucine 13, alumine 14, chaux 2.56, chrome oxidé 3.50, eau 2. *Vauquelin*.

Silice 68.50, glucine 12.50, alumine 15.75, chaux 0.25, fer oxidé 1, chrome oxidé 0.30. *Klaproth*, tome 3, p. 226.

Beril. Silice 64, glucine 15, alumine 20, fer oxidé 1. *Vauquelin*.

Beril de Sibérie. Silice 66.45, alumine 16.75, glucine 15.50, fer oxidé 0.60. *Klaproth*, tome 3, p. 219.

4[e] *Espèce, euclase*, 35 à 36, glucine 12 à 15, alumine 22 à 23, fer oxidé 2 à 5, perte 23 à 29. *Vauquelin*.

SECOND ORDRE.

ARGILILITES.

PREMIER GENRE.

ARGILILITES.

1[ère] *Espèce, saphir*. Alumine 98.50, chaux 0.50, fer oxidé. *Klaproth*, tome 1, p. 88.

Corindon de la Chine. Alumine 84, silice 6.50, fer oxidé 7.31, perte 2. *Klaproth*, tome 1, p. 73.

Corindon du Bengale. Alumine 89.50, silice 5.50, fer oxidé 1.25, perte 3.75. *Klaproth*, ibid.

Emeril de Naxos. Alumine 80, silice 3, fer oxidé 4, partie insoluble 3. *Tennant*, Trans. philosoph., Journ. de Physique.

2e *Espèce*, *rubis* (spinelle). Alumine 74.50, silice 15.50, chaux 0.75, fer oxidé 1.50, magnésie 8.25. *Klaproth*, tome 2.

Alumine 82.47, magnésie 8.78, acide chromique 6.18, perte 2.5. *Vauquelin*, Journ. des Mines, tome 7, nº 38, p. 87. Peut-être est-ce pour chromate d'alumine.

3e *Espèce, ceylanite.* Alumine 68, silice 2, magnésie 12, fer oxidé 16. *Collet-Descotils*, Journ. des Mines.

4e *Espèce, automalite.* Alumine 60, silice 4, zinc oxidé 24, fer oxidé 9. *Eckaber*, Journ. Physiq, tome 66.

Alumine 42, zinc oxidé 28, fer oxidé 5, silice 4, manganèse x, soufre et perte 17. *Vauquelin.*

5e *Espèce, crysopale* (cymophane). Alumine 71.50, silice 18, chaux 6, fer oxidé 1.5, perte 3. *Klaproth* tome 1, p. 102.

6e *Espèce, diapsore.* Alumine 80, fer oxidé 3, eau 17. *Vauquelin*, Annal. de Chimie, floréal an 10.

7e *Espèce, pinite de Saxe.* Alumine 63.75, silice 27.50, fer oxidé 6.75. *Klaproth.*

D'Auvergne. Alumine 42, silice 46, fer oxidé 2.5, perte par la calcination 7, perte dans l'analyse 2.5. *Drapier.*

8e *Espèce, cyanite.* Alumine 55, silice 29.2, magnésie 2, chaux 2.25, fer oxidé 6.65, eau et perte 4.9 *Saussure fils*, Journ. de Physique.

Alumine 55, silice 38.50, chaux 0.50, fer oxidé 2.75, eau 0.75, perte 2. *Laugier*, Annales du Muséum, 25 cahier.

9e *Espèce, sommite.* Alumine 49, silice 46, chaux 2, fer oxidé 1, perte 2. *Vauquelin.*

12e *Espèce, fibrolite du Carnate.* Alumine 58.25, silice 38, fer 0.75, perte 3. *Chenevix*, Trans. philos.

De la Chine. Alumine 46, silice 33, fer 13, perte 8. *Chenevix*, ibid.

SECOND GENRE.

ALUMINES CARBONATÉES.

1ère *Espèce, hallite* (terre de Hall). Alumine x, acide carbonique x. *Scherer.* Mais cette terre analysée par d'autres chimistes, n'a pas donné les mêmes produits. Voyez ci-dessus au mot *argile.*

TROISIEME

TROISIÈME GENRE.

ALUMINES SULFATÉES.

1ère *Espèce, alun pur.* Alumine *x*, acide sulfurique *x*, potasse *x*, eau de cristallisation *x*. *Vauquelin.*

Du commerce. Alumine sulfatée 49, potasse sulfatée 7, eau de cristallisation 44. *Vauquelin.*

Fibreux de Saxe. Alumine 15.25, fer oxidé 7.50, potasse 0.25, acide sulfurique et eau 77. *Klaproth.*

2e *Espèce, alumnite de la Tolfa.* Alumine 43.92, acide sulfurique 28, silice 24.8, potasse 3.40, eau 3.60. *Vauquelin*, Annales de Chimie, n° 60.

3e *Espèce, schiste alumineux* (alaun schieffer) Voyez ci-dessus.

Terre alumineuse (alaun-erde).

QUATRIÈME GENRE.

ALUMINES FLUATÉES.

1ère *Espèce, cryolite.* Alumine 24, natron 36, acide fluorique et eau de cristallisation 40 *Klaproth* tome 3, p. 214:

Alumine 21, natron 32, acide fluorique et eau de cristallisation 47. *Vauquelin.*

2e *Espèce, topaze du Brésil.* Alumine 75.50, silice 18, chaux 6, fer oxidé 1.50, acide fluorique *x*. *Klaproth.*

De Sibérie. Alumine 48, silice 30, acide fluorique 18, fer oxidé 2. *Vauquelin*, Journ. des Mines, tome 16, p. 469.

De Saxe. Alumine 49, silice 29, acide fluorique 20. *Vauquelin.*

Du Brésil colorée. Alumine 47, silice 28, fer oxidé 4, acide fluorique 17. *Vauquelin*, ibid.

Du Brésil incolore. Alumine 50, silice 29, acide fluorique 19, *Vauquelin*, ibid.

3e *Espèce, leucolite.* Alumine... acide fluorique. Bucholz.

Alumine 50, silice 36.8, chaux 3.3, acide fluorique 5.8, eau 16. *Vauquelin.*

4e *Espèce dypyre.* Alumine 24, silice 60, chaux 10, eau 2, perte 4 (Peut-être ces 4 de perte sont-ils de l'acide fluorique). *Vauquelin.*

TROISIÈME ORDRE.

PIERRES MAGNÉSIENNES.

PREMIER GENRE.

1[ère] *Espèce*, *péridot*. Magnésie 39, silice 28, fer oxidé 19, perte 3. *Klaproth*, tome 1, p. 107.

Magnésie 50.5, silice 35, fer oxidé 3.2, perte. *Vauquelin*.

2[e] *Espèce*, *olivine de Unkel*. Magnésie 37, silice 48, chaux 0.25, fer oxidé 12.5, perte 2.5. *Klaproth*, tome 1, p. 116.

De Kalsberg. Magnésie 37.75, silice 52, chaux 0.12, fer oxidé 10.75. *Klaproth*, tome 1, p. 121.

SECOND GENRE.

MAGNÉSILITES CARBONATÉS.

1[ère] *Espèce*, *roabschiste*. Magnésie de roabschite 50, acide carbonique et eau 50. *Mitchell*.

2[e] *Espèce*, *baudisserite*. Magnésie 68, acide carbonique 12, silice 15.60, sulfate de chaux 1.60, eau 3. *Giobert*, Mém. de l'Acad. de Turin, 1802.

TROISIÈME GENRE.

MAGNÉSIE SULFATÉE.

1[ère] *Espèce*, *épsonite*. Magnésie 19, acide sulfurique 33, eau de cristallisation 48. *Bergmann*.

2[e] *Espèce*, *Halotric d'Idria*. Magnésie sulfatée *x*, fer sulfaté *x*. *Klaproth*.

QUATRIÈME GENRE.

MAGNÉSIE NITRATÉE.

1[ère] *Espèce*, *magnésie nitratée*. Magnésie 27, acide nitrique 43, eau de cristallisation 30. *Bergmann*.

CINQUIÈME GENRE.

MAGNÉSIE MURIATÉE.

1[ère] *Espèce*, *magnésie muriatée*. Magnésie 41, acide muriatique 34, eau de cristallisation 25. *Bergmann*.

SIXIÈME GENRE.

MAGNÉSIE BORATÉE.

1ère *Espèce, boracit incolore.* Magnésie *x*, acide boracique *x*. *Vauquelin.*

2e *Espèce, boracite opaque.* Magnésie 13, chaux 11, alumine 1, silice 2, fer oxidé 1, acide boracique 68. *Westrumb.*

QUATRIÈME ORDRE.

CALCILITES.

PREMIER GENRE.

CALCAIRE (chaux carbonatée).

1ère *Espèce, calcaire pur.* Chaux 51, acide carbonique 36, eau 13.

Calcaire pur cristallisé. Chaux *x*, acide carbonique *x*, fer oxidé *x*, manganèse oxidé *x*, eau *x*. *Proust,* Journ. Physiq., mars 1806.

Calcaire perlé. Chaux 50, acide carbonique 34, fer oxidé 1, manganèse oxidé 2, eau de cristallisation 13.

2e *Espèce, arragonite.* Chaux 51, acide carbonique 36, eau 13. *Proust*, idem.

3e *Espèce, dolomie.* Chaux carbonatée 60, magnésie carbonatée 40 *Tennant*, Journ. Physiq., thermidor an 8.

Chaux carbonatée 52, magnésie carbonatée 46.30, fer oxidé 0.20. *Klaproth*

4e *Espèce, miemit* (bitter spath) *d'Italie.* Chaux carbonatée 53, magnésie carbonatée 42.50, fer carbonaté et manganèse 3. *Klaproth*, tome 3, p. 296.

Bitter spath. Chaux 33, magnésie 14.50, fer oxidé 2.50, acide carbonique 47.75, perte 2.75. *Klaproth*, tome 3, p. 303.

5e *Espèce, schiffer spath.*

6e *Espèce, madréporite.* Chaux carbonatée 43, alumine 10, silice 13, fer oxidé 11, perte 3.

Chaux 63.25, alumine 10.12, silice 12.50, fer oxidé 15.90. *Klaproth*, tome 3, p. 273.

7e *Espèce, schaumerder.* Chaux carbonatée *x*, substance talqueuse *x*. *Vauquelin.*

8e *Espèce, florentite* (marbre de Florence). Chaux carbonatée 64, alumine 28, fer oxidé 8. *Bayen.*

9e *Espèce, émeraudine* (dioptase). Chaux carbonatée 42.85, silice 28.57, cuivre oxidé 28.57. *Vauquelin*, Journ. phil., n° 13.

SECOND GENRE.

CHAUX NITRATÉE.

1ère *Espèce, chaux nitratée.* Chaux 32, acide nitrique 43, eau 25. *Bergmann.*

TROISIÈME GENRE.

CHAUX MURIATÉE.

1ère *Espèce, chaux muriatée.* Chaux 44, acide muriatique 31, eau 25. *Bergmann.*

QUATRIÈME GENRE.

CHAUX SULFATÉE.

1ère *Espèce, gypse.* Chaux 32, acide sulfurique 46, eau 22. *Bergmann.*

2e *Espèce, montmartrite* (gypse de Montmartre). Chaux sulfatée 83, chaux carbonatée 17.

3e *Espèce, anhydrite.* Chaux 40, acide sulfurique 60. *Vauquelin.*

Chaux 55.12, acide sulfurique 44.88. *Chenevix.*

4e *Espèce, muriacite.* Gipse 57.8, sel marin 31.2, chaux carbonatée 11. *Klaproth*, tome 1, p. 310.

5e *Espèce, vulpinite.* Chaux sulfatée 92, silice 8. *Vauquelin.*

CINQUIÈME GENRE.

CHAUX FLUATÉE.

1ère *Espèce, fluor.* Chaux 57, acide fluorique 16, eau 17. *Scheele.*

2e *Espèce, quartz fluor de Kobolo-Bajana.* Chaux 21, silice 1, alumine 15, fer oxidé 1, acide fluorique 28, acide phosphorique 0.50, acide marin 1, eau. *Pelletier.*

SIXIÈME GENRE.

CHAUX PHOSPHATÉE.

1ère *Espèce, chrysolite.* Chaux 55, acide phosphorique 45. *Klaproth.*

De Jumilla en Espagne. Chaux x, acide phosphorique x, acide fluorique x. *Proust.*

Appatit. Chaux 55, acide phosphorique 45. *Klaproth.*

Moroxite. Chaux phosphatée d'un bleu verdâtre.

2e *Espèce, estramadurite* (chaux phosphatée d'Estramadure). Chaux 59, silice 2, fer oxidé 1, acide phosphorique 34, acide fluorique 2.5, acide muriatique 0.5, acide carbonique 1. *Pelletier et Donadeï*, Journ. de Physique.

SEPTIÈME GENRE.

CHAUX TUNSTATÉE.

1ère *Espèce, tunstite.* Chaux 30, acide tunstique 70. *Delhuyar,* Mém. de l'Académie de Toulouse, tome 2.

Tunstite de Schlackenwaldt. Oxide jaune de tunstène 77.75, chaux 17.60, silice 3. *Klaproth,* tome 3, p. 47.

HUITIÈME GENRE.

CHAUX ARSENIATÉE.

1ère *Espèce, pharmacolite.* Chaux 23, silice mêlée d'alumine 6, cobalt oxidé 0.50, acide arsenique 46.50, eau 22.50. *Klaproth*, tome 3, p. 281.

Pharmacolite pure. Chaux 25, acide arsenique 50.54, eau 24.46, *ibid.*

CINQUIÈME ORDRE.

BARYTILITES.

PREMIER GENRE.

BARYTE CARBONATÉE.

1ère *Espèce, witherite.* Barite 78.6, acide carbonique 20.8, eau de cristallisation 1, sulfate de baryte. *Withering.*

Baryte 74.5, acide carbonique 23.5. *Vauquelin.*

SECOND GENRE.

BARYTE SULFATÉE.

1ère *Espèce*, *barytite* (*cronstite* baryte sulfatée). Baryte 60, acide sulfurique 30, silice 10. *Klaproth,* tome 2, p. 72.

2e *Espèce, lithéosphore* (pierre de Bologne) Baryte sulfatée 62, silice 16, alumine 14.75, gypse 6, fer oxidé 0.25, eau 2, *Ardwisson.*

SIXIÈME ORDRE.

STRONTIANILITES.

PREMIER GENRE.

STRONTIANE CARBONATÉE.

1ère *Espèce*, *strontianite* (strontiane carbonatée) strontiane 69.5, acide carbonique 30, eau 0.5. *Klaproth*, tom. 1, page 270.

Strontiane 62, acide carbonique 30, eau 8. *Pelletier*, Journ. de Physique.

SECOND GENRE.

STRONTIANE SULFATÉE.

1ère *Espèce*, *célestine* (strontiane sulfatée) *de Pensylvanie*. Strontiane 58, acide sulfurique 42, fer oxidé 1. *Klaproth*, tome 2, p. 97.

De Sicile. Strontiane 54, acide sulfurique 46. *Vauquelin*.

2e *Espèce*, *célestine de Mesnil-Montant*. Strontiane sulfatée 90, chaux carbonatée 10. *Vauquelin*, Bul. Philomatique, n° 18.

SEPTIÈME ORDRE.

CIRCONILITES.

1ère *Espèce*, *circon (ou jargon)*. Circone 69, silice 26.50, fer oxidé 0.50, perte 4. *Klaproth*, tome 1, p. 222.

Hyacinthe. Circone 70, silice 25, fer oxidé 0.50, perte 4.50, *Klaproth*, tome 1, p. 231.

Circone 64.5, silice 32, fer oxidé 2, perte 1.5. *Vauquelin*.

2e *Espèce*, *kannel-stein*.

HUITIÈME ORDRE.

GLUCINITES.

J'avois fait un ordre des glucinites, dans lequel j'avois placé l'éméraude, mais la glucine n'en fait que les 0.13, et la silice les 0.64., c'est pourquoi j'ai placé ces pierres dans les *glucino-silicites*; et jusqu'ici nous ne connoissons point de

glucinites, proprement dites, c'est-à-dire des pierres dans lesquelles la glucine domine.

NEUVIÈME ORDRE.

GADOLINITES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, *gadolinite*. Gadoline *ou* yttria 47.5, silice 25, fer oxidé 18, alumine 0.5. *Eckeberg*.

Gadoline *ou* yttria 59.75, silice 21, alumine 0.50, fer oxidé 18, eau 5.50. *Klaproth*, tome 3, p. 65.

Gadoline *ou* yttria 35, silice 25.5, chaux 2, fer oxidé 25, manganèse oxidé 2, eau et acide carbonique 9.5. *Vauquelin*.

On voit dans ce Tableau qu'il n'y a qu'un très-petit nombre des espèces minérales connues qui ne soient pas analysées; mais *il ne faut regarder la plupart de ces analyses que comme des approximations*, car toutes les analyses les plus récentes contredisent celles qui ont été faites antérieurement.

On doit être surpris surtout de cette quantité de *potasse* ou *de natron* que l'on trouve aujourd'hui dans plusieurs pierres, et qui n'avoit pas été apperçu auparavant. Ainsi Klaproth n'avoit point trouvé d'alkali dans les lazulites; et aujourd'hui Clément et Désormes y trouvent 0.23 de natron... Ces alkalis seroient-ils des produits nouveaux formés par les réactifs qu'on emploie? Ceci ne prouve-t-il pas que toutes les analyses des pierres doivent être répétées? et les méthodes minéralogiques ne pourront être perfectionnées que lorsqu'on ne variera plus sur ces analyses.

La suite au cahier prochain.

Par BOUVARD, astronome.

Jours.	Thermomètre. Maximum.	Thermomètre. Minimum.	Thermomètre. à Midi.	Baromètre. Maximum.	Baromètre. Minimum.	Baromètre. à Midi.
1	à midi + 3,2	à 10 ¾ s. + 0,2	+ 3,2	à 10 ¾ s.....28. 3,00	à 6 ¼ m.....28. 1,80	28. 2 20
2	à 2 s. + 7,2	à 2 m. + 4,0	+ 5,3	à midi......28. 3,25	à 2 s......28. 2,80	28. 3,25
3	à midi + 7,4	à 10 ¼ s. + 4,5	+ 7,4	à 10 ¼ s.....27. 11,83	à 9 m......27. 11,52	27. 11,77
4	à midi + 5,2	à 11 ¾ s. + 1,0	+ 5,2	à 11 ¾ s....28. 2,50	à midi......28. 1,27	28. 1,27
5	à midi + 1,0	à 6 m. — 1,2	+ 1,0	à 9 ¼ s.....28. 3,83	à 6 m......28. 3,31	28. 3,63
6	à 2 ¾ s. + 2,4	à 5 ½ m. — 1,9	+ 1,4	à 1 m.......28. 4,27	à 2 ¾ s......28. 3,77	28. 3,80
7	à 3 ¾ s. + 4,5	à 6 m. — 1,9	+ 3,9	à 2 m.......28. 4,01	à 9 ½ s......28. 3,28	28. 3,85
8	à midi + 5,4	à 7 m. + 3,0	+ 5,4	à 7 m.......28. 2,52	à 3 ¾ s......28. 1,26	28. 2,10
9	à midi + 9,8	à 6 ½ m. + 1,0	+ 9,8	à 6 ½ m.....27. 11,10	à midi.....27. 10,10	27. 10,10
10	à midi + 3,2	à 6 ¾ m. — 1,5	+ 3,2	à 6 ¾ m.....27. 4,43	à 10 s......27. 1,35	27. 3,87
11	à midi + 2,6	à 10 s. — 0,8	+ 2,6	à 10 s......27. 3,95	à 5 m......27. 1,25	27. 2,78
12	à midi + 4,2	à 6 m — 2,7	+ 4,2	à 4 ½ m.....27. 3,16	à 9 ½ s.....26. 9,60	27. 0,95
13	à midi + 5,0	à 6 m. — 1,5	+ 5,0	à 4 m.......27. 7,51	à 6 m......27. 5,24	27. 7,37
14	à midi + 9,7	à 9 m. + 6,7	+ 9,7	à 10 s.......27. 5,83	à 4 ½ s......27. 4,90	27. 5,65
15	à 7 ¼ m. + 5,5	à 9 ½ s. + 3,6	+ 4,7	à 9 ½ s......27. 8,60	à 6 ½ m.....27. 6,30	27. 6,85
16	à 2 ½ s. + 11,4	à 10 ½ s. + 7,2	+ 20,0	à 10 ½ s.....27. 7,41	à 6 ½ m.....27. 5,67	27. 6,10
17	à midi + 12,6	à 6 ¼ m. + 6,9	+ 12,6	à 6 ¼ m.....27. 5,56	à midi......27. 5,00	27. 5,00
18	à 3 ¾ s. + 9,2	à 6 ½ m. + 5,3	+ 8,3	à 10 s.......27. 7,55	à 6 ½ m.....27. 6,60	27. 6,78
19	à midi + 9,2	à 6 ¼ m. + 6,6	+ 9,2	à 6 ¼ m.....27. 6,76	à 8 m......27. 4,28	27. 5,65
20	à midi + 11,1	à 10 ¼ s. + 7,8	+ 11,1	à 10 s......27. 6,42	à 7 ½ m.....27. 4,28	27. 4,78
21	à midi + 9,2	à 10 ½ s. + 4,2	+ 9,2	à 10 ½ s.....28. 0,43	à 6 m......27. 10,44	27. 11,85
22	à 1 ½ s. + 11,3	à 6 ¼ m. + 4,6	+ 10,6	à 10 s......28. 0,80	à 6 ½ m.....28. 0,04	28. 0,41
23	à 3 ¾ s. + 12,0	à 6 m. + 2,8	+ 11,4	à 6 m.......28. 0,02	à 10 s......27. 9,34	27. 11,35
24	à midi + 11,6	à 10 ¾ s. + 8,9	+ 11,6	à 8 m.......27. 9,50	à 10 ¾ s.....27. 7,85	27. 9,40
25	à midi + 11,6	à 6 m. + 6,7	— 11,6	à 9 ½ s......27. 9,30	à 6 m......27. 7,20	27. 7,80
26	à midi + 9,6	à 6 m. + 6,2	+ 9,6	à midi......27. 10,25	à 6 m......27. 9,52	27. 10,25
27	à 2 ¾ s. + 11,8	à 6 m. + 6,4	+ 11,2	à 10 ½ s....27. 10,85	à 6 m......27. 10,50	27. 10,80
28	à midi + 11,2	à 8 m. + 7,2	+ 11,8	à 8 m......27. 10,45	à 7 s.......27. 9,75	27. 10,35
29	à midi + 6,6	à 7 ¼ s. + 5,3	+ 6,6	à midi.....27. 9,70	à 7 m......27. 9,52	27. 9,70
30	à 3 s. + 5,3	à 8 s. + 4,3	+ 5,0	à 4 s.......27. 11,25	à 8 m......27. 10,27	27. 10,90
31	à midi + 8,7	à 10 m. + 3,2	+ 8,7	à 10 s......28. 1,42	à 8 m......28. 0,35	28. 0,68

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.4,27, le 6 à 1 h. matin.
Moindre élévation du mercure.....26.9,60, le 12 à 9 ½ soir.

Élévation moyenne...... 27. 6,93.
Plus grand degré de chaleur..... +12°,6 le 17 à midi.
Moindre degré de chaleur....... — 2,7 le 12 à 6 h. m.

Chaleur moyenne........ +4,9
Nombre de jours beaux....... 14

Pluie tombée dans le cours de ce mois, 0,m07890 = 2 pouc. 10 lig. 79 cent.

MARS 1806.

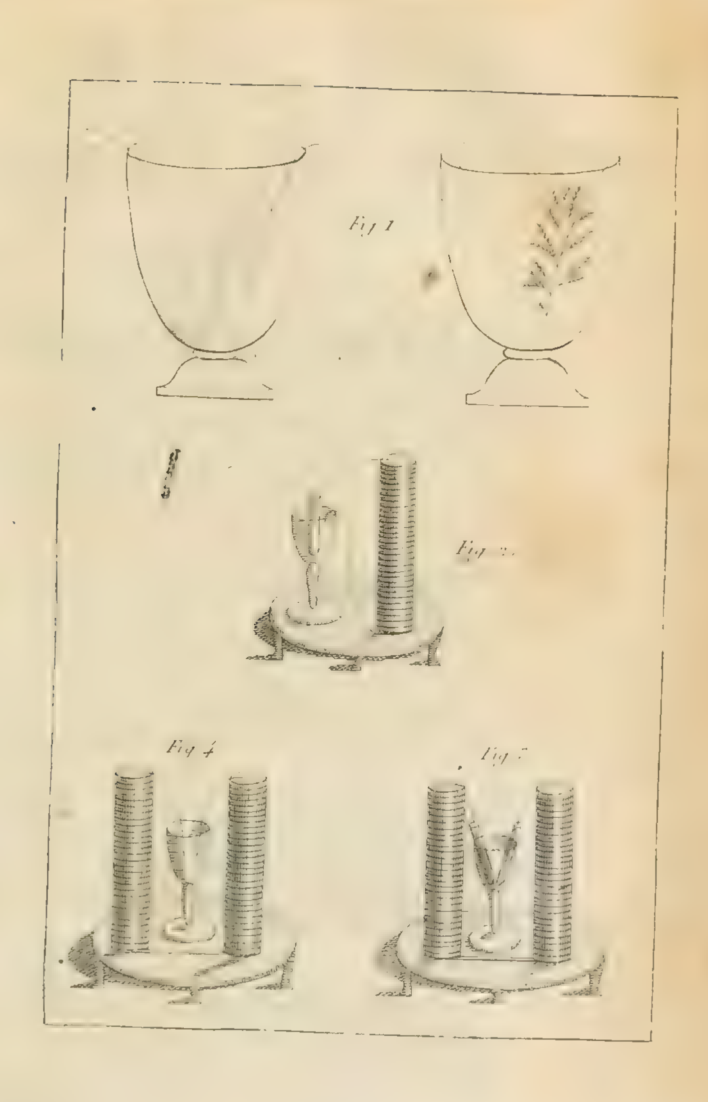
JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	72,0	N-O.		Ciel couvert ; nuageux par interv. ; neige ; beau ciel.
2	95,0	O. fort.	Périgée.	Brouill. ; ciel tr.-couv. ; temps humide ; pl. fine par interv.
3	94,0	N. fort.		Pluie forte et abond. jusqu'à midi ; ciel couv. et nuag. par int.
4	62,5	N. fort.	*P. L.*	Ciel nuag. par interv, ; petite averse sur les 4 h. s. ; ciel vaporeux et froid.
5	61,0	N. N-E. f.		Léger brouillard ; ciel très-nuageux ; beau ciel le soir.
6	66,0	N. N-E. f.		Léger brouillard ; nuages par intervalles.
7	66,0	N. N-E.		Léger brouillard ; beau ciel par interv. ; ciel couv. le soir.
8	87,0	N. N-E.		Brouillard épais ; ciel couv. ; pluie fine.
9	81,0	S.		Ciel couv. ; pluie et neige sur les 6 h. du soir.
10	69,0	O.		Pluie et neige dans la n. ; ciel couv. et nuag. ; pl. et neige le s.
11	77,0	O.		Ciel nuageux ; neige par interv. ; beau ciel le soir.
12	75,0	E. et S. f.	*D. Q.*	Ciel assez beau le matin ; très-couvert le soir.
13	65,0	O. S-O.	Équin. asc.	Neige ; ciel nuageux tout le jour.
14	71,0	S. S-O.	Apogée.	Ciel couv. ; pluie par intervalles.
15	90,0	N.		Ciel couvert ; pluie tout le jour.
16	94,0	S. fort.		Pluie fine, abondante ; beaucoup d'éclairc. ; ciel tr.-nuag.
17	89,0	S-O. fort.		Ciel très-couvert ; pluie forte et abondante par intervalles.
18	92,0	O.		Quelques gouttes d'eau par interv. ; ciel couv. et nuageux.
19	93,0	S-E. foible		Ciel couvert ; pluie fine par intervalles.
20	89,0	S. S-O.	*N. L.*	Pluie par interv. ; ciel couv.
21	71,0	O.		Brouillard ; ciel nuageux et trouble
22	78,0	S. S-E.		Ciel couv. la plus grande partie du jour.
23	72,0	S. E.		Eclaircis par interv. ; ciel nuageux et trouble.
24	90,0	S.		Pluie tout le jour.
25	72,0	S-E.		Ciel couv. ; beaucoup d'éclaircis ; pluie dans la soirée.
26	86,0	N O.	Équin. desc.	Temps brumeux et humide ; pluie fine par intervalles.
27	85,0	O.	*P. Q.*	Brouillard ; ciel vaporeux et trouble.
28	85,0	N-E.		Ciel couvert.
29	82,0	N.		Léger brouillard ; ciel couv.
30	78,0	N. fort.	Périgée.	Ciel couvert.
31	62,5	N. N-E.		Ciel très-nuageux et trouble.

RECAPITULATION.

	de couverts......	12
	de pluie.........	15
	de vent.........	31
	de gelée.........	7
	de tonnerre......	0
	de brouillard.....	8
	de neige.........	4
Jours dont le vent a soufflé du	N.................	9
	N-E...............	6
	E.................	1
	S-E.	4
	S.................	7
	S-O...............	4
	O.................	7
	N-O...............	2

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.


Fig 1
Fig 4

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MAI AN 1806.

SUR
LA PROPAGATION DE L'ÉLECTRICITÉ;

PAR le Docteur OERSTED.

FRAGMENT.

PERSONNE, que je sache, n'a fait jusqu'ici des recherches sur le mécanisme interne de la propagation de l'électricité. Il est très-difficile, peut-être, de découvrir tout le mystère de ce procédé ; mais il est certain qu'on peut tirer sur cet objet des conséquences intéressantes de la nature même de la chose, et de plusieurs faits déjà connus.

La première action d'un corps électrisé sur un autre qui ne l'est pas, est celle que tout le monde connoît ; c'est d'établir une polarité électrique. Si on désigne par *A* le corps électrique, et par *B*, *C* un cylindre conducteur (*fig.* 1, *pl.* 1), le point *B* reçoit une électricité négative, *C* au contraire une électricité positive dans le sens de *A*. On sait que c'est ce qu'on appelle *communication de l'électricité*. On sait de

même que si l'extrémité C du cylindre perd son électricité, il ne reste dans le cylindre que celle de B seulement; mais quand on met en contact A et B, il s'établit une électricité contraire à toutes les deux, et il y reste une électricité semblable de A et de C, qu'on a coutume d'appeler *partage de l'électricité.* La communication est évidemment le premier acte, et le partage le second de l'expression de l'électricité. Nous pouvons appeler cette première action *le premier degré d'électrisation*, et la seconde *une électrisation au second degré.* Celle-là est une polarisation, celle-ci une identification. Ces dénominations nous serviront à éviter, même dans les expressions, l'idée fausse d'un partage. L'électricité du corps A ne peut pas communiquer depuis O jusqu'à C, sans employer un temps quelconque. Pour nous expliquer clairement, nous imaginerons, à la manière des mathématiciens, l'espace et le temps divisés en portions infiniment petites. Considérons l'espace infiniment petit dans lequel on excitera une polarité électrique : pendant le premier temps infinitésimal soit B, *p. e.*, positif, Bb deviendra négatif en B, et positif en b dans le second moment, il cherchera à augmenter la zone négative. En conséquence la zone positive s'agrandira de même, pendant que la zone positive en b cherchera à en établir une négative plus loin vers C. Ainsi le procédé persiste jusqu'à ce que l'électricité négative s'étende sur toute la moitié supérieure du cylindre, et la positive sur la partie supérieure, tandis que le milieu reste indifférent.

On doit imaginer ce procédé *continu*, quoique nous l'ayons présenté comme *discret*, pour le faire comprendre plus aisément, et pour présenter l'action interne de l'électricité dans sa propagation.

La propagation de l'électricité dépend des lois que nous avons énoncées; c'est une suite de la nature même de la chose, si l'on admet que chaque électricité en excite une contraire. Mais les physiciens ont besoin de voir leurs théories confirmées par la nature dans tous les points et sous tous les rapports.

Nous allons chercher ces preuves.

L'électricité dans de bons conducteurs parcourt environ un mille d'Allemagne par seconde. Dans cette course rapide il est impossible de suivre les changemens successifs de l'électricité négative et positive; mais dans de mauvais conducteurs la chose est plus appréciable. Prenez un bâton de verre ou de

résine, ou de cire d'Espagne; approchez-le d'un corps électrisé, et observez-le avec un électromètre, vous y trouverez les zones alternatives de l'électricité contraire. L'expérience est connue de tous les physiciens.

Il est inutile de rappeler qu'il ne s'agit pas ici de ces changemens infiniment petits du positif au négatif, dont nous avons parlé ci-dessus, et que nous avons dit qu'on ne pouvoit pas espérer reconnoître, mais d'une image en grand de ces changemens. Du reste, il seroit possible, si on vouloit, d'exprimer mathématiquement le nombre et la propriété de ces zones.

Il est reconnu qu'on peut suivre de cette manière ce mode de propagation de l'électricité dans les mauvais conducteurs, et qu'on peut même le faire voir dans l'air. Nous avons donc déjà le droit de considérer comme *ondulation* la propagation de l'électricité; mais nous avons d'autres expériences qui pourront en servir de preuve. Nous ne pouvons pas suivre avec l'électromètre la propagation rapide de l'électricité dans les bons conducteurs, mais elle y laisse souvent des traces qui nous confirment dans l'opinion énoncée.

Si l'on essaye de fondre un long fil de fer avec une foible charge de la batterie électrique, on s'appercevra bientôt qu'une partie du fil de fer a été fondue, que l'autre est intacte, et que ces parties se succèdent alternativement. Si l'on emploie une charge bien forte, tout le fil de fer sera fondu, mais il se réduira en petits globules qui ne sont que l'effet des différentes zones *expansives et contractées.* On peut composer une charge telle que le métal soit chauffé au rouge sans être fondu. Sur ce fil on trouve des marques évidentes du changement des zones expansives et contractées.

Toutes ces expériences sont connues des physiciens, et sont les preuves les plus fortes de la propagation ondulatoire de l'électricité. Mais si l'on augmente la charge de la batterie à un tel point qu'elle puisse volatiliser le fer, et si l'expérience est tellement dirigée que la vapeur puisse se projeter en partie sur une feuille de papier, c'est alors qu'on aura l'image complète de la propagation de l'électricité, dans le nuage peint sur ce papier, par les changemens alternatifs d'expansion et de contraction. L'épaisseur même de la fumée, et sa couleur, changent si régulièrement, que nous pouvons dire d'avoir un portrait coloré de l'expansion oscillatoire de l'électricité. La constance du phénomène annonce assez évidemment qu'il n'est

pas dû à un accident. Qu'on fasse l'expérience avec tel métal qu'on voudra, on n'aura jamais une seule exception. Mais si l'on veut s'épargner la peine de répéter ces expériences, on n'a qu'à jeter les yeux sur les nombreuses et fidèles images dans lesquelles Van Marum a donné l'explication de cette expérience. On peut voir encore d'une autre manière la régularité de cette image. Si l'électricité agissoit sur le fil métallique seulement avec la force expansive, tous les nuages de la vapeur devroient être parallèles et droits; mais comme chaque conducteur agit avec la force répulsive sur l'extrémité la plus voisine du fil, les nuages des vapeurs, poussés aux deux extrémités par deux forces qui se croisent perpendiculairement, en suivent la diagonale, ou plutôt, comme les forces sont constantes et inégales, les nuages représentent l'image d'une ligne courbe, dont la concavité est opposée au fil métallique. Plus un nuage est éloigné d'un des conducteurs, moins agira sur lui la force répulsive parallèle au fil, et sa position s'approchera toujours davantage de la force perpendiculaire au fil.

Dans le milieu du fil on aura un parfait équilibre des forces contraires, en conséquence la position du nuage doit être parfaitement perpendiculaire au fil.

Tout cela ne sera pas assez clairement apperçu si la force employée pour vaporiser le métal est trop grande; mais encore dans cette circonstance l'image se plie en un zigzag, où cependant on peut reconnoître à chaque section les marques de l'ordre décrit.

Veut-on encore une preuve? il suffit de considérer l'étincelle électrique. Si les conducteurs au milieu desquels l'étincelle se manifeste sont assez voisins, on remarque qu'elle se colore différemment sur les deux extrémités, en rouge sur l'une, et sur l'autre en bleu, pendant que le milieu est blanc; mais si l'on éloigne les conducteurs, l'étincelle change autant de fois de couleur qu'il y a de changemens du négatif au positif.

Tout ce qu'on a dit jusqu'ici de l'électricité doit être également appliqué au magnétisme. L'action de l'aimant commence par une polarisation, et doit parconséquent se communiquer ondulatoirement, comme l'électricité. Une zone de polarité doit parvenir à son *maximum* d'expansion, et alors elle doit donner l'origine à une autre. L'expérience le confirme, puisque quand on magnétise un fil d'acier très-mince, il acquiert, dans toute sa longueur, des poles sud et nord, alternativement. Nous devons réfléchir à l'opération de la magnétisation pour

concevoir la manière dont le magnétisme se propage. En effet, qu'est-ce qu'il arrive quand on promène un aimant sur une barre d'acier? On pousse en avant les deux poles, de sorte que la partie qui avoit $+m$ devient $-m$, comme une vague de la mer qui comble un vallon devant elle, pendant qu'elle en découvre un autre derrière elle.

Ce mécanisme de l'action de la propagation ondulatoire est sans doute général dans toute la nature, mais il est très-difficile de le démontrer. On a observé depuis long-temps, qu'en comprimant une molécule d'air il devoit s'ensuivre une expansion, par suite de laquelle les molécules voisines devoient être comprimées, et que celles-ci, s'eloignant à leur tour, devoient en comprimer d'autres, etc. C'est ainsi qu'on a expliqué la communication du son dans l'air; mais on n'a pas considéré ce mécanisme dans la communication du son à travers les corps durs.

Au moins la plupart des physiciens sont contre la découverte du célèbre Chladni, du frémissement des molécules dans la production du son (1). Mais rien de plus facile que de démontrer, par la nature même de la chose et par des expériences, la nécessité et l'existence de ce frémissement. Nous pouvons passer légérement sur la théorie, puisque les mêmes preuves, qui servent à démontrer la communication ondulatoire du son à travers l'air, peuvent s'appliquer à tous les autres corps; encore parmi eux le mouvement ne peut pas se communiquer sans employer un temps quelconque. Toutes les parties ne peuvent donc pas être affectées à la fois de la même manière.

Si l'on veut s'en convaincre par l'expérience, que l'on essaye de soupoudrer, avec du *lycopodium*, une des extrémités d'un fil d'acier, et qu'on le frappe ensuite avec un coup sec et modéré, on verra la poussière se diviser en petits monticules, qui figureront une ligne le long du fil; les monticules formés aux environs du point frappé seront les plus grands, les autres seront moins considérables en proportion de leur éloignement. On peut démontrer cette expérience d'une manière encore plus simple : il suffit d'une tablette carrée de verre de métal, avec des rebords droits. La surface doit être soupoudrée de lycopodium, et on doit prendre la tablette de manière à toucher avec les doigts les deux bords opposés,

---

(1) Voyez le Mémoire de Chladni dans ce Journal, tome 47, p. 390. (*Note du Rédacteur*).

en laissant libres les deux autres. Si l'on frappe avec un morceau de bois sur le milieu d'un des bords libres, la poussière se divisera aussitôt en lignes parallèles à la direction du coup porté, et on pourra observer dans ces lignes plusieurs élévations et abaissemens; mais si le coup a été donné avec une *planche* raboteuse, ou quelque autre corps plat, et surtout un côté entier, la poussière s'ordonnera par lignes parallèles au côté frappé. Ces lignes seront plus ou moins ondoyantes, selon que le côté frappé l'aura été plus ou moins précisément sur tous les points. Si l'on frappe sur une des surfaces, il en naîtra un nombre de petits monticules. C'est le résultat sans doute d'un mouvement oscillatoire, et plus précisément d'un mouvement progressif et d'un autre ondulatoire.

Mais quand on tient la tablette sans toucher les bords, en couvrant des doigts une petite portion des deux surfaces, et qu'on frappe dessus, il ne s'y forme pas seulement ces petits monticules, mais il en naît un son. Les monticules prennent un mouvement qui les oblige de se réunir à l'extrémité, et ils prennent à-peu-près la figure qu'assigne Chaldni. Qu'on prépare le tout comme si on vouloit se procurer la figure de Chladni, avec cette seule différence d'employer le lycopodium au lieu du sable, et on verra peu-à-peu la figure se former devant ses yeux. Au premier coup les monticules se forment comme des petits nœuds, et s'agitent autour des points où les plus grands prennent leur naissance. Que l'on s'imagine la tablette *ABCD* (*fig.* 2), frappée sur le point *E*, il s'élevera aussitôt des monticules en *ee'*, *ff'* *gg'*, etc. Les monticules s'agiteront plus vîte en *ee'* qu'en *ff'*, plus vîte encore en *ff'* qu'en *gg'*. La première sur le point *E*, et sur toute la ligne *EE'*, sera poussée vers le point *E'*; mais celle qui est sur *e* et *e'*, sera déterminée par deux forces dans la direction *EC* ou *ED* et *EE'*; elle décrira donc la ligne courbe *e'h'*, et tous les autres points décriront des lignes semblables.

C'est de cette manière que sera décrite la courbe *CE'D*; et comme tous les autres quarrés de la tablette *AE'C*, *AE'B*, *AE'D*, ont reçu des oscillations dans le même temps, il en naîtra autant de courbes, qui formeront, par leur assemblage, une espèce de croix ou d'étoile. Il faut remarquer que les lignes en repos ne sont pas décrites par la poussière amassée, mais qu'elles en sont circonscrites. Ces lignes ne peuvent pas être décrites à la manière ordinaire, par le sable épars, puisque le sable est élastique, et ses molécules sont trop considérables

pour que chacune puisse s'agiter, jusqu'à ce qu'elle trouve une place tranquille et apropriée. Si l'on jette deux grains de sable sur un carreau de verre mis en mouvement par un archet, on verra que l'expérience confirme ce que nous venons de dire. Parconséquent on ne doit pas confondre les lignes de poussière et les lignes de repos, qu'on appelle les lignes des nœuds — La *poussière, par la moindre secousse*, se détache des lignes des nœuds, ainsi que l'expérience le fait voir; mais il est très-difficile de la détacher des lignes de sable. De là, on peut soupçonner qu'on a excité une sorte d'électricité par le mouvement ondoyant, électricité qui est sans doute négative dans les lignes des nœuds, et positive dans celles du repos, puisque le lycopodium négatif y est attiré. Il est probable que tous les physiciens connoissent ce que Ritter dit sur cette matière, dans le Magasin de Voigt.

SUITE du Tableau de la Classification des Pierres;

PAR J.-C. DELAMÉTHERIE.

DIXIÈME ORDRE.

CLASSIFICATION DES PIERRES AGRÉGÉES, *ou* DES ROCHES (1).

LES pierres agrégées ont été dissoutes par les mêmes agens que les pierres homogènes; elles ont ensuite cristallisé à la manière des substances salines qui cristallisent plusieurs ensemble.

J'ai fait trois grandes divisions des roches.

Pierres agrégées cristallisées.
Pierres agrégées empâtées.
Pierres agrégées agglutinées.

On doit ensuite, avec Werner, considérer les roches géologiquement, à raison des terrains où elles se trouvent, et on a

Roches des terrains primitifs.
Roches des terrains secondaires.
Roches des terrains d'alluvion.

Je vais indiquer quelques espèces de chacun de ces genres.

---

(1) Werner donne au mot *roche* une signification plus étendue. Il comprend sous cette dénomination non-seulement les pierres agrégées, mais encore toutes les pierres *homogènes* qui forment de grandes masses, telles que le quartz, le calcaire, le gypse, ... et que nous désignons en français plus particulièrement par le mot *rocher*. Ainsi nous disons le rocher de Gibraltar qui est calcaire. (Voyez ma Notice sur la classification des roches, d'après l'opinion de Werner). *Journ. Physique, tome* 55, *p.* 129.

Je prends ici le mot *roche* dans sa signification ordinaire.

ROCHES

ROCHES DES TERRAINS PRIMITIFS.

Ière DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES.

Je sous-divise ces roches à raison de la terre principale qui y domine, comme je l'ai fait pour les pierres homogènes.

Ière SOUS-DIVISION.

PIERRES AGRÉGES CRISTALLISEES, COMPOSÉES DE PIERRES SILICEUSES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, granit à deux substances.
1ère *Var.* Feldspath et quartz.
Granit graphique.
2e *Var.* Feldspath et mica.
Granit arborisé des Pyrénées.
3e *Var.* Feldspath et hornblende.
Sienite de Werner.
4e *Var.* Feldspath et tourmaline.
2e *Espèce*, granit à trois substances.
1ère *Var.* Feldspath, quartz et mica.
Granit antique d'Egypte.
2e *Var.* Feldspath, quartz et hornblende.
Variété de sienite.
3e *Var.* Feldspath, mica et hornblende.
4e *Espèce*, granit à quatre substances.
1ère *Var.* Feldspath, quartz, mica et hornblende.

Les granits peuvent contenir quelques autres substances cristallisées, telles que des grenats, des circons...

On distingue encore d'autres variétés de granits :

a Granits à gros grains.
b Granits à petits grains.
c Granits décomposés.

SECOND GENRE.

GNEIS.

Les gneis, ou granits feuilletés sont formés des mêmes substances que les granits; mais le mica s'y trouve toujours en grande quantité et y forme des couches. On a donc à-peu-près les mêmes variétés de gneis que de granits. Il seroit inutile d'entrer dans de plus grands détails.

TROISIÈME GENRE.

GRANITOÏDE.

J'ai donné le nom de *granitoïdes* à des roches agrégées, cristallisées comme les granits, mais qui sont composées de substances différentes que les granitoïdes. Ces granits sont très-nombreux.

1ère *Espèce*, granitoïdes à deux substances.
1ère *Var.* Grenat et quartz.
2e *Espèce*, granitoïdes à trois substances.
1ère *Var.* Quartz adulaire et amianthe.
3e *Espèce*, granitoïdes à quatre substances.
1ère *Var.* Quartz adulaire, thallite et amianthe.

IIe SOUS-DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, COMPOSÉES DE PIERRES ARGILEUSES, *ou* DES GRANITOÏDES ARGILEUX.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Corindon et granit.
2e *Var.* Emeril et stéatite.

SECOND GENRE.

1ère *Var.* Cyanite et quartz.
2e *Var.* Cyanite, staurolite et stéaitte.

TROISIÈME GENRE.

1ère *Var.* Topaze de Saxe et quartz (topaze-fels de Werner).
2e *Var.* Leucolite et mica (leucolite-fels).

IIIe SOUS-DIVISION.

PIERRES MAGNÉSIENNES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* DES GRANITOÏDES MAGNÉSIENS.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Peridot et granit.

IVe SOUS-DIVISION.

PIERRES CALCAIRES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* DES GRANÏTOIDES CALCAIRES.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Calcaire et quartz.

Ve SOUS-DIVISION.

PIERRES BARYTIQUES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* DES GRANITOIDES BARYTIQUES.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Baryte et fluor.

VIe SOUS-DIVISION.

PIERRES STRONTIANIQUES AGRÉGÉES, *ou* DES GRANITOÏDES STRONTIANIQUES.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Célestine et quartz.

VIIe SOUS-DIVISION.

PIERRES CIRCONIENNES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* DES GRANITOÏDES CIRCONIENS.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Circon, feldspath, et hornblende de Norvége.

VIIIe SOUS-DIVISION.

PIERRES GLUCINIQUES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* GRANITOÏDES GLUCINIQUES.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Emeraude et granit.
2e *Var.* Beril, topaze de Sibérie, et quartz (beril-fels).

IXe SOUS-DIVISION.

PIERRES GADOLINIQUES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* GRANITOÏDES GADOLINIQUES.

Les observateurs n'en ont point encore décrit.

Xe SOUS-DIVISION.

ROCHES D'ANTRACITE AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* GRANITOÏDES D'ANTRACITE.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, antracite et granit.

XIe SOUS-DIVISION.

ROCHES MÉTALLIQUES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES, *ou* GRANITOÏDES MÉTALLIQUES.

(MÉTALFUHRUNG DES GRANITS DE WERNER).

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Cristaux d'étain et granit de Saxe.

SECOND GENRE.

1ère *Var.* Oisanite et feldspath (oisanite-fels).

TROISIÈME GENRE.

1ère *Var.* Sphène et feldspath (sphène-fels).

IIe DIVISON.

DES PIERRES AGRÉGÉES EMPÂTEES.

Ière SOUS-DIVISION.

PIERRES SILICEUSES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES

PREMIER GENRE.

PORPHYRES.

1ère *Espèce, porphyre feldspathique.*

Pâte feldspathique, cristaux de feldspath de la même couleur.

2e *Espèce, porphyre siénitique.*

Pâte hornblendique, et une grande quantité de cristaux de feldspath.

3e *Espèce, porphyre hornblendique* (grunstein de Werner).

Pâte hornblendique dans laquelle sont noyés quelques cristaux de feldspath, en général très-petits.

4e *Espèce, porphyre pétrosiliceux.*

Pâte de pétrosilex dans laquelle sont noyés des cristaux de feldspath.

5e *Espèce, porphyre* leucosticos de Pline, ou *porphyre rouge.*

Pâte de leucostine, dans laquelle sont noyés de petits cristaux de feldspath.

Silice 73, alumine 15, magnésie 10, chaux 0.50, fer oxidé 1. *Bayen*, Journ. de Physique, tome 14, p. 446.

6e *Espèce, porphyre ophitique*, ou *porphyre verd.*

Pâte d'ophitine dans laquelle sont noyés de grands cristaux de feldspath.

Bayen en a retiré à-peu-près les mêmes principes que du porphyre rouge; mais on sent assez que ces analyses sont imparfaites.

7e *Espèce, porphyre téphrinique.*

Pâte de téphrine dans laquelle sont noyés des cristaux de feldspath.

8e *Espèce*, *porphyre cornéen.*

Pâte de cornéenne, dans laquelle sont noyés des cristaux de feldspath. D'Ajou.

Quelques-uns contiennent une assez grande quantité de pyrites.

Tous ces porphyres contiennent une plus ou moins grande quantité de cristaux de feldspath. Ils ne varient que par la nature de la pâte, qui, dans ces espèces, est toujours de la nature des pierres siliceuses.

On pourra peut-être trouver encore des porphyres, dont la pâte quoique de matière siliceuse, est différente de celles dont nous venons de parler.

9e *Espèce*, *porphyres décomposés.*

Les porphyres se décomposent comme les granits.

On a ensuite les porphyres des substances volcaniques dont nous parlerons ailleurs.

SECOND GENRE.

PORPHYROÏDES COMPOSÉES DE PIERRES SILICEUSES.

J'ai donné le nom de *porphyroïdes* à des roches empâtées, comme les porphyres qui ne contiennent pas des cristaux de feldspath.

1ère *Var.* Pâte pétrosiliceuse et tourmaline.

2e *Var.* Quartz et mica.

TROISIÈME GENRE.

PORPHYRO-AMYGDALOÏDES.

Les porphyro-amygdaloïdes sont des porphyres qui sont en même temps amygdaloïdes.

1ère *Espèce*, porphyro-amygdaloïdes pétrosiliceux, avec noyaux calcaires. Porphyre rougeâtre à pâte de pétrosilex, avec des noyaux calcaires blancs. De Giromagny.

2e *Espèce*, porphyro-amygdaloïde ophitique.

Ophite avec des noyaux d'agathe.

3e *Espèce.* Porphyro-amygdaloïde téphrinique, avec noyaux calcaires

Gris cendré d'Oberstein.

Gris rougeâtre d'Oberstein.

QUATRIÈME GENRE.

AMYGDALOÏDES.

1ère *Espèce*, amygdaloïde, téphrinique.

1ère *Var.* Amygdaloïde à pâte téphrinique cendrée, avec noyaux calcaires blancs.

Variolite de la Durance.

Toad-stone des Anglais.

2e *Var.* Amygdaloïde avec pâte téphrinique cendrée, et noyaux bleuâtres du val Godmar.

3e *Var.* Amygdaloïde avec pâte téphrinique cendrée, et noyaux calcaires blancs d'Oberstein.

Le même dont la pâte est d'un gris rougeâtre.

4e *Var.* Téphrine (wake de Werner), avec noyaux d'agathe.

CINQUIÈME GENRE.

VARIOLITIQUE.

Les variolites diffèrent des amygdaloïdes en ce que, dans la variolite, le noyau paroît cristalliser avec la pâte.

1ère *Espèce, variolite pétrosiliceuse.* Pâte brunâtre et noyaux de la même substance. De Corse.

2e *Espèce, variolite hornblendique.*

1ère *Var.* Hornblende et quartz (granit œillé de Corse). On doit regarder cette singulière substance, comme une espèce de variolite, puisqu'elle se divise en noyaux plus ou moins volumineux.

3e *Espèce; variolite de la Durance.* Pâte verdâtre, noyaux de la même substance, d'un verd plus clair

4e *Espèce, variolite argileuse.* Schiste (thonschiffer), et noyaux d'hornblende.

5e *Espèce, variolite magnésienne.* Mica schisteux et noyaux d'hornblende.

IIe SOUS-DIVISION.

PIERRES ARGILEUSES AGRÉGÉES, EMPATÉES *ou* PORHYROÏDES ARGILEUX.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, schiste argileux (thonschieffer) et hornblende.

2e *Espèce*, schiste argileux (thonschieffer) et crucite.

IIIe SOUS-DIVISION.

PIERRES MAGNÉSIENNES AGRÉGÉES, EMPATÉES, *ou* PORPHYROÏDES ARGILEUX.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, mica feuilleté (glimmer schieffer), et grenat.
2e *Espèce*, mica feuilleté et tourmaline.
3e *Espèce*, mica feuilleté et hornblende.
4e *Espèce*, talcite et grenat.
5e *Espèce*, talcite et staurolite.
6e *Espèce*, steatite et asbestoïde du Zillerthal.
7e *Espèce*, stéatite et bitterspath.
8e *Espèce*, stéatite et tourmaline.
9e *Espèce*, smaragdite et l'hémanite.
10e *Espèce*, *serpentinite*. Serpentine et talc.

La plupart des serpentines sont des porphyroïdes qui contiennent des substances cristallisées : je leur donne le nom de *serpentinite*.

Les vrais serpentines sont des substances homogènes.

IVe SOUS-DIVISION.

PIERRES CALCAIRES AGRÉGÉES, EMPATÉES, *ou* PORPHYROÏDES CALCAIRES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, calcaire et adulaire de la montagne du Bonhomme.
2e *Espèce*, *tillite*. Calcaire et hornblende de l'île de Till, sur les côtes d'Ecosse.
3e *Espèce*, calcaire et mica, marbre cypolin.
4e *Espèce*, calcaire et dolomie.
5e *Espèce*, calcaire et grenat.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, gypse primitif et mica verd. De la Haute-Egypte.

Ve

Vᵉ SOUS-DIVISION.

PIERRES BARYTIQUES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES BARYTIQUES.

VIᵉ SOUS-DIVISION.

PIERRES STRONTIANIQUES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES STRONTIANIQUES.

VIIᵉ SOUS-DIVISION.

PIERRES CIRCONIENNES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES CIRCONIENNES.

VIIIᵉ SOUS-DIVISION.

PIERRES GLUCINIQUES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES GLUCINIQUES.

IXᵉ SOUS-DIVISION.

PIERRES GADOLINIQUES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES GADOLINIQUES.

Xᵉ SOUS-DIVISION.

ROCHES D'ANTRACITE AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES D'ANTRACITE.

Ces six espèces de porphyroïdes n'ont pas encore été décrites.

XIe SOUS-DIVISION.

ROCHES MÉTALLIQUES AGRÉGÉES, EMPÂTÉES, *ou* PORPHYROÏDES MÉTALLIQUES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, fer oxidé octaèdre et chlorite.
2e *Espèce*, fer oxidé octaèdre et schiste.

IIIe DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGÉES AGGLUTINEES.

Ces roches se divisent en deux grandes sections :

Les brèches ;
Les pouddings.

Les brèches et les pouddings varient à raison de la nature du ciment, et à raison des pierres agglutinées.

Ière SECTION.

DES BRÈCHES PRIMITIVES.

Ière SOUS-DIVISION.

DES BRECHES DONT LE CIMENT ET LES PIERRES AGGLUTINÉES SONT DES PIERRES SILICEUSES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, brèche primitive d'Egypte.

IIe SOUS-DIVISION.

DES BRÈCHES ARGILEUSES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, pierres argileuses agglutinant d'autres pierres. (variété de grauwake de Werner).

IIIe SOUS-DIVISON.

DES BRÈCHES MAGNÉSIENNES.

PREMIER GENRE.

1ère *Var.* Mica talqueux agglutinant d'autres pierres. (variété du grauwake de Werner).

IVe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES CALCAIRES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, vert antioque.

Ve SOUS-DIVISION.

DES BRECHES BARYTIQUES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, brèche barytique composée de barytite et de calcaire, des montagnes du bourg d'Oisans, au pied des petites Rousses. *Cordier.*

VIe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES STRONTIANIQUES.

VIIe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES CIRCONIQUES.

VIIIe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES GLUCINIQUES.

IXe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES GADOLINIQUES.

Xe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES D'ANTRACITE.

XIe SOUS-DIVISION.

DES BRECHES MÉTALLIQUES.

Ces six dernières variétés de brèches n'ont pas encore été décrites.

IIe SECTION.

DES POUDDINGS.

Ière SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS PRIMITIFS COMPOSÉS DE PIERRES SILICEUSES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, pouddings primitifs de la Valorsine.

II SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS ARGILEUX.

IIIe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS MAGNÉSIENS.

IV SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS CALCAIRES.

Ve SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS BARYTIQUES.

VIe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS STRONTIANIQUES.

VIIe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS CIRCONIENS.

VIIIe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS GLUCINIQUES.

IXe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINCS GADOLINIQUES.

Xe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS D'ANTRACITE.

XIe SOUS-DIVISION.

DES POUDDINGS DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES.

Ces dix dernières espèces de pouddings n'ont pas encore été décrites.

IIIe SECTION.

DES GRES PRIMITIFS.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment siliceux.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment argileux.

TROISIÈME GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment magnésien.

1ère *Var.* Grès pliant du Brésil agglutiné par du mica. Silice 96, alumine 2, fer oxidé 1. *Klaproth.*

TERRAINS SECONDAIRES CONTENANT DES DÉBRIS D'ÊTRES ORGANISÉS.

Les terrains secondaires sont composés de pierres homogènes, telles que calcaires, gypses, schistes;... ils contiennent donc une très-petite quantité de roches, ou pierres agrégées. On y en trouve cependant quelques-unes qui y ont été formées, d'autres y ont été transportées des terrains primitifs. Nous ne parlerons pas de celles-ci.

Ière DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGÉES CRISTALLISÉES.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, calcaire et quartz cristallisés à Neuilly, proche Paris.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, granit secondaire. Tous les élémens d'un granit décomposé ont été réunis par un ciment calcaire. On y trouve quelquefois des portions de silex.

IIe DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGEES EMPÂTÉES.

Ces roches sont très-rares dans les terrains secondaires.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, gypse du Lunebourg empâtant des cristaux de boracite.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, gypse empâtant des cristaux de soufre de Moutiers.

TROISIÈME GENRE.

1ère *Espèce*, celestine (strontiane sulfatée) empâtant des cristaux de soufre.

Le sel gemme se trouve aussi souvent empâté dans ses gangues. On pourroit donner à ces composés le nom de *roches de sel.*

IIIe DIVISION.

DES PIERRES AGRÉGÉES AGGLUTINÉES.

CES ROCHES SONT ASSEZ COMMUNES DANS CES TERRAINS.

DES BRÈCHES CALCAIRES.

Les marbres et les pierres calcaires communes présentent une grande variété de brèches.

DES POUDDINGS SILICEUX.

Les pouddings siliceux, composés de silex agglutinés par un ciment siliceux, sont très-abondans dans ces terrains.

DES GRÈS.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment siliceux.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment calcaire.

TROISIÈME GENRE.

1ère *Espèce*, grès agglutinés par un ciment ferrugineux.

QUATRIÈME GENRE.

1ère *Espèce*, grès bitumineux des houillières.

TERRAINS D'ALLUVION.

On trouve dans les terrains d'alluvion toutes les roches des terrains primitifs et des terrains secondaires, qui y ont été charriés par les eaux.

Quelques-unes ont pu y être formées postérieurement par des cristallisations ou des agglutinations.

IXe CLASSE.

DES PIERRES VOLCANIQUES.

Les pierres volcaniques ont été dissoutes par la voie ignée, et ont cristallisé par le refroidissement. Je les ai divisées en cinq sections ou ordres, à raison de la différente nature des pierres dont elles sont formées.

PREMIER ORDRE.

DES LAVES FONTIFORMES COMPOSÉES DES SCHISTES PYRITEUX FERRUGINEUX (1).

PREMIER GENRE.

VERRE DES LAVES FONTIFORMES.

1ère *Espèce*, verre noir fondant au chalumeau en verre noir.

SECOND GENRE.

PONCE (PUMICITE DES LAVES FONTIFORMES).

Ce sont des espèces de laves scoriformes très-légères, fondant au chalumeau en verre noir.

TROISIÈME GENRE.

SCORIE DES LAVES FONTIFORMES.

Ces laves se présentent sous forme de scories.

QUATRIÈME GENRE.

LAVES POREUSES FONTIFORMES.

1ère *Espèce*. Ces laves ont plus de consistance que les scoriformes.

---

(1) Je les appelle *fontiformes*, parcequ'elles coulent comme une fonte impure.

Nous verrons que les substances *pseudo-volcaniques* composées de schistes chauffés par l'inflammation des houilles, ont les plus grands rapports avec les laves fontiformes.

CINQUIEME

CINQUIÈME GENRE.

LAPILLO ET CENDRES FONTIFORMES.

Ces laves se présentent sous forme de petites pierres, et de sable plus ou moins fin.

SIXIÈME GENRE.

LAVES COMPACTES, *ou* BASALTES FONTIFORMES PRISMATIQUES *ou* NON-PRISMATIQUES.

1ère *Espèce, basalte de Staffa.* Silice 46, alumine 16, chaux 9, fer oxidé 16, natron 4, acide muriatique 1, eau et matière volatiles 5. *Kennedy.*

Basalte prismatique de Hasenberg. Silice 44.50, alumine 16.75, magnésie 2.75, fer oxidé 20, manganèse oxidé 0.12, natron 2.60, eau 2, charbon une portion. *Klaproth*, t. 3, p. 253.

Basalte de Staffa. Silice 50, alumine 15, chaux 8, fer oxidé 25, magnésie 2. *Bergmann.*

SEPTIÈME GENRE.

PORPHYROÏDES DE LAVES FONTIFORMES.

Ces laves contiennent de l'olivine, de l'augite, de l'hornblende, du fer spéculaire, du soufre....

HUITIÈME GENRE.

LAVES FONTIFORMES DÉCOMPOSÉES.

1ère *Espèce.* Lave devenue blanche, et ayant perdu une partie de sa solidité.

NEUVIÈME GENRE.

POUZZOLANE.

1ère *Espèce, pouzzolane d'Italie.* Silice 55 à 60, alumine 19 à 20, chaux 5 à 6, fer oxidé 15 à 20. *Bergmann.*

Pouzzolane d'Italie. Silice 51, alumine 25, chaux 3, fer oxidé 16, perte 6. *Dodun.*

DIXIÈME GENRE.

AMYGDALOÏDE DES LAVES FONTIFORMES.

1ère *Espèce.*

Amygdaloïde du Calston, près d'Edimbourg. Silice 50,

alumine 18.50, chaux 3, fer oxidé 16.75, eau et matières volatiles 5, natron 4, acide muriatique 1. *Kennedy.*

ONZIÈME GENRE.

VARIOLITE DE LAVES FONTIFORMES.

DOUZIÈME GENRE.

BRÈCHES, POUDDINGS DE LAVES FONTIFORMES.

Ils sont connus le plus souvent sous le nom de *tufs*, de Peperino...

SECOND ORDRE.

DES LAVES COMPOSÉES DE PORPHYRES A BASE DE PÉTROSILEX.

PREMIER GENRE.

OBSIDIENNE, VERRE VOLCANIQUE PÉTROSILICEUX.

1ère *Espèce, verre volcanique du Mexique.* Silice 72, alumine 12.5, fer et manganèse 2, potasse et soude 10, perte 3.5. *Collet-Descotils.*

Verre volcanique du Mexique. Silice 74, alumine 14.20, chaux 1.20, fer et manganèse 3, soude et potasse 3.30, perte 4.3. *Drapier.*

Autre verre volcanique du Mexique. Silice 71, alumine 13.40, chaux 1.60, fer et manganèse 4, soude et potasse 4, perte 6. *Drapier*, ibid.

SECOND GENRE.

PERLSTEIN.

1ère *Espèce, perlstein de Hongrie.* Silice 75, alumine 12, chaux 0.50, fer oxidé 0.60, natron 4.50, eau 4.50. *Klaproth.*

2e *Espèce, perlstein de Cinapecuaro.* Silice 77, alumine 13, chaux 1.6, fer et manganèse 3, potasse 2, soude 0.7, eau 4. *Vauquelin.*

TROISIÈME GENRE.

LAVE VITREUSE PÉTROSILICEUSE.

1ère *Espèce, lave vitreuse du Gesenbach, près Misen en*

Saxe. Silice 73, alumine 14.5, chaux 1, fer oxidé 2, manganèse oxidé 0.10, natron 1.75, eau 8.50. *Klaproth*, t. 3, p. 257.

2[e] *Espèce, lave du Puy Griou.* Silice 78, alumine 3, chaux 4.5, fer oxidé 2, natron 4, eau 7, perte 2.5. *Bergmann jeune.*

QUATRIÈME GENRE.

RÉTINITE, *ou* LAVE RÉSINIFORME PÉTROSILICEUSE.

1[ère] *Espèce, retinite de Planiz en Saxe.* Silice 59, alumine 18.5, chaux 4, fer oxidé 3.5, natron 3, eau 8, perte 4. *Klaproth.*

CINQUIÈME GENRE.

OBSIDIENNE PORPHYRIQUE.

Ce sont des obsidiennes contenant un grand nombre de cristaux de feldspath.

SIXIÈME GENRE.

PONCE PÉTROSILICEUSE.

1[ère] *Espèce, ponce pétrosiliceuse.* Silice 77.50, alumine 17.50, fer oxidé 1.75, manganèse oxidé une petite portion, perte 3.5. *Klaproth.*

Kennedy a retiré de la ponce une portion de potasse.

SEPTIÈME GENRE.

PONCE PULVÉRULENTE, FARINE FOSSILE PÉTROSILICEUSE.

1[ère] *Espèce, ponce pulvérulente de Santa Fiora en Toscane.* Silice 55, magnésie 15, alumine 12, chaux 3, fer oxidé 1, eau 14. *Fabbroni.*

HUITIÈME GENRE.

LAVE PÉTROSILICEUSE COMPACTE (klingstein-phonolite) PRISMATIQUE *ou* NON-PRISMATIQUE.

1[ère] *Espèce, lave compacte pétrosiliceuse.* Silice 57.25, alumine 23.50, chaux 2.75, fer oxidé 3.25, manganèse oxidé 3.25, natron 8.10, eau 3. *Klaproth*, tome 3.

Silice 58, alumine 24.5, chaux 3.5, fer oxidé 4.5, natron 6, eau et matières volatiles 2. *Bergmann jeune.*

NEUVIÈME GENRE.

LAVE PÉTROSILICEUSE COMPACTE *ou* NON COMPACTE PORPHYRIQUE.

Ces laves contiennent des cristaux de feldspath.

DIXIÈME GENRE.

LAVE PÉTROSILICEUSE COMPACTE *ou* NON COMPACTE PORPHYROÏDE.

Ces laves contiennent des cristaux d'augite, de hornblende...

ONZIÈME GENRE.

LAVE PÉTROSILCIEUSE DÉCOMPOSÉE.

1ère *Espèce*. Toutes ces laves se décomposent, passent à l'état d'argile...

Lave du Puy Sarcouy, décomposée. Silice 91, fer, alumine, magnésie 2.50, acide muriatique, ammoniaque, matière animale et eau 5.50. *Vauquelin*, Annales du Muséum.

DOUZIÈME GENRE.

AMYGDALOÏDES VOLCANIQUES PÉTROSILICEUX.

Ces amygdaloïdes contiennent des noyaux de différentes substances.

TREIZIÈME GENRE.

VARIOLITE VOLCANIQUE PÉTROSILICEUX.

Variolite de la Loire. Klingstein avec des noyaux de la même substance.

La roche dite *Sanadoire*, en Auvergne, paroît une variolite de ce genre.

QUATORZIÈME GENRE.

BRÈCHES, POUDDINGS VOLCANIQUES PÉTROSILICEUX.

On les nomme *tufs, paperino.*

TROISIÈME ORDRE.

LAVES TÉPHRINIQUES COMPOSÉES DE PORPHYRES A BASE DE TÉPHRINE.

PREMIER GENRE.

VERRE TÉPHRINIQUE.

1ère *Espèce*, verre noir, très-dur, fondant au chalumeau en verre verdâtre.

SECOND GENRE.

VERRE TÉPHRINIQUE PORPHYRIQUE.

1ère *Espèce*. Ce verre noir contient une grande quantité de cristaux de feldspath blanc.

TROISIEME GENRE.

PONCE TÉPHRINIQUE.

1ère *Espèce*, pouce de couleur d'un verd sale.

QUATRIÈME GENRE.

LAVE POREUSE TÉPHRINIQUE.

CINQIÉME GENRE.

LAVES SCORIFORMES TÉPHRINIQUES.

SIXIÈME GENRE.

LAVES COMPACTES TÉPHRINIQUES.

Cordier en a retiré à-peu-près les mêmes principes que Kennedy a retiré de la lave basaltique de l'Etna, qui coula sur Catane, savoir : silice x, alumine x, chaux, natron x, fer oxidé x. Mais le fer n'en est environ que les 0,08, *ou* 0,10, c'est-à-dire en moindre quantité que dans les laves fontiformes, et en plus grande quantité que dans les laves pétrosiliceuses.

SEPTIÈME GENRE.

LAVES TÉPHRINIQUES COMPACTES *ou* NON COMPACTES PORPHYRIQUES.

Ces laves contiennent quelquefois des cristaux de feldspath.

HUITIÈME GENRE.

LAVES TÉPHRINIQUES COMPACTES *ou* NON COMPACTES PORPHYROÏDES.

Ces laves contiennent quelquefois de l'olivine, de l'augite...

NEUVIÈME GENRE.

LAVES TÉPHRINIQUES DÉCOMPOSÉES.

Ces laves se décomposent comme les autres.

DIXIÈME GENRE.

AMYGDALOÏDES VOLCANIQUES TÉPHRINIQUES.

Ces amygdaloïdes contiennent quelquefois une substance blanche insoluble dans les acides.

Il peut y avoir des variolites, des brèches, des poudding des mêmes laves.

QUATRIÈME ORDRE.

DES LAVES HORNBLENDIQUES.

Des roches à base de hornblende peuvent éprouver l'action des feux souterrains, et forment des laves hornblendiques.

PREMIER GENRE.

LAVES HORNBLENDIQUES POREUSES.

1ère *Espèce*, lave poreuse hornblendique du val d'Enfer, au Mondor en Auvergne.

SECOND GENRE.

LAVE HORNBLENDIQUE COMPACTE.

1ère *Espèce*, *whinstone d'Eccosse*. Silice 46, alumine 19, chaux 8, fer oxidé 17, natron 3.5, eau et substances volatiles 4.5, acide muriatique 1. *Kennedy*.

CINQUIÈME ORDRE.

LAVES LEUCITIQUES.

Des laves du Vésuve, et de quelques volcans éteints situés depuis Naples jusqu'à Rome, contiennent une grande quan-

tité de leucite. Ces laves ont pour pâte une des substances des ordres précédens de matières volcaniques.

Mais quelques-unes de ces laves paroissent avoir pour base la leucite elle-même. Elles sont composées de substances cristallisées dont la leucite paroît faire la base.

PREMIER GENRE.

LEUCITE ET MICA.

La leucite et le mica sont cristallisés ensemble ; mais la leucite en paroît faire la base.

DES PIERRES PSEUDO-VOLCANIQUES.

On appelle pierres *pseudo-volcaniques* des pierres qui ne sont pas volcaniques, et qui ont cependant éprouvé l'action d'un feu plus ou moins violent : telles sont les pierres qui subissent l'action du feu des mines de houilles enflammées. Tous les schistes, et toutes les substances superposées sur les couches de houille, qui brûlent de cette manière, sont plus ou moins altérées. Elles nous présentent à-peu-près les mêmes variétés que les substances volcaniques proprement dites, particulièrement les fontiformes.

PREMIER GENRE.

SCHISTES CHAUFFÉS.

1ère *Espèce.* Ces schistes sont plus ou moins colorés en rouge par le fer oxidé.

SECOND GENRE.

TRIPOLI.

1ère *Espèce, tripoli.* Silice 90, alumine 7, fer oxidé 3. *Haase.*

Les tripolis doivent contenir de la chaux, puisqu'on y observe toujours une portion de gypse, dont l'acide vient de la décomposition des pyrites, et la chaux du schiste.

TROISIÈME GENRE.

JASPE PORCELAINE.

QUATRIÈME GENRE.

SCHISTE PSEUDO-VOLCANIQUE SCORIFORME.

Ces schistes ressemblent à des laves poreuses fontiformes.

Les oxides de fer, qui sont rouges dans ces schistes du premier genre, deviennent ici d'un brun noirâtre, parcequ'ils ont éprouvé un plus grand degré de chaleur.

1ère *Var.* Schiste pseudo-volcanique cristallisé en rayons divergens de la Bouiche.

Ces schistes ressemblent aux verres dévitrifiés. J'en ai un morceau que m'a envoyé l'ancien professeur de minéralogie au Lycée de Clermont, *Lacoste-Plaisance.*

1ère *Espèce*, verre noir pseudo-volcanique de la Bouiche, fondant au chalumeau en verre noir...

Ce verre ressemble à celui des laves fontiformes, il est noir, dur...

L'analogie des divers produits des laves fontiformes avec ces schistes convertis par l'action du feu des charbons enflammés en diverses substances pseudo-volcaniques, est une nouvelle preuve que ces laves fontiformes sont composées de schistes pyriteux enflammés, ainsi que je l'ai dit. J'en ai des morceaux de la Bouiche, que m'a donné Godon Saint-Memin, dans lesquels on voit encore des portions de schistes.

DES MÉTÉOROLITES.

Les météorolites, ou pierres tombées de l'atmosphère, ont éprouvé une chaleur assez considérable, puisque leur surface est noire et oxidée, et que la plupart sont plus ou moins chaudes au moment où elles touchent la terre. Toutes ces substances paroissent à-peu-près de la même nature, comme le prouvent les différentes analyses qui en ont été faites.

Silice 46, magnésie 21, fer oxidé 33, nickel 2. *Howard.*

Silice 49, fer 35, magnésie 12, soufre 7, manganèse 0.50, nickel 0.25, chrome x, eau et perte 2. *Laugier.*

Silice 66, magnésie 20, fer oxidé noir 5, sulfure de fer au *minimum* 12, chaux et manganèse des atomes. *Proust.*

DIXIÈME CLASSE.

CLASSIFICATION ET ANALYSE DES FOSSILES.

Les fossiles se divisent en deux grandes sections :

Les animaux ;
Les végétaux.

J'ai

J'ai sous-divisé chacune de ces sections en six ordres :

1°. Fossiles entiers ;
2°. Fossiles terréfiés ;
3°. Fossiles bituminisés ;
4°. Fossiles métallisés ;
5°. Fossiles pétrifiés ;
6°. Fossiles empreints.

PREMIER ORDRE.

DES ANIMAUX ENTIERS.

PREMIER GENRE.

MAMMIFÈRE ENTIER.

1ère *Espèce*, rhinoceros trouvé sur les bords du Vilhoui, avec sa peau. (Voyag. en Sibérie, de Pallas).

SECOND GENRE.

INSECTES.

1ère *Espèce*, insectes qui se trouvent dans le succin.

TROISIÈME GENRE.

OS FOSSILES.

On trouve différens os fossiles assez bien conservés.

On en a retiré chaux x, acide phosphorique x, acide fluorique x, matière animale x. *Morichini.*

SECOND ORDRE.

DES ANIMAUX FOSSILES TERRÉFIÉS.

PREMIER GENRE.

1ère *Espèce*, poissons de Montmartre.
2e *Espèce*, poissons du mont Bolca.

TROISIÈME ORDRE.

DES ANIMAUX FOSSILES BITUMINISÉS.

PREMIER GENRE.

POISSONS BITUMINISÉS.

1ère *Espèce*, poissons trouvés dans les mines de houille.

QUATRIÈME ORDRE.

DES ANIMAUX FOSSILES MÉTALLISÉS.

PREMIER GENRE.

POISSONS MÉTALLISÉS.

1ère *Espèce*, poissons fossiles convertis en cinabre dans les mines de mercure du Palatinat. *Beurard.*

CINQUIÈME ORDRE.

ANIMAUX FOSSILES PÉTRIFIÉS.

PREMIER ORDRE.

Plusieurs animaux fossiles sont convertis en pierres.

SIXIÈME ORDRE.

ANIMAUX FOSSILES EMPREINTS.

PREMIER GENRE.

Quelques animaux fossiles, tels que les crabes, les insectes... n'ont laissé que leurs empreintes.

IIe SECTION.

DES VÉGÉTAUX FOSSILES.

PREMIER ORDRE.

DES VÉGÉTAUX FOSSILES ENTIERS.

PREMIER GENRE.

ARBRES FOSSILES ENTIERS.

1ere *Espèce*, arbres de la Prusse où se trouve le succin. On en trouve dans un grand nombre d'endroits.

SECOND ORDRE.

DES VÉGÉTAUX FOSSILES TERRÉFIÉS.

DES TOURBES NON-MINÉRALISÉES.

Quelques tourbes sont le produit de végétaux terréfiés, et non-minéralisés.

SECOND GENRE.

1ère *Espèce*, tourbe de Brulh auprès d'Andernach, pseudo-terre d'ombre.

Cette tourbe paroît le produit de la décomposition de palmiers et autres arbres réduits en poussière. *Faujas.*

TROISIÈME GENRE.

HUMUS.

L'humus est le produit de plantes décomposées.

TROISIÈME GENRE.

DES VÉGÉTAUX BITUMINISÉS.

PREMIER GENRE.

DE LA TOURBE MINÉRALISÉE.

1ère *Espèce*. La plupart des tourbes contiennent des pyrite et ont déjà éprouvé un commencement de minéralisation.

SECOND GENRE.

DU GÉANTRAX.

1ère *Espèce*, *ampelite*, terre plus ou moins imprégnée de matières bitumineuses.

TROISIÈME GENRE.

DU JAYET.

1ère *Espèce*, bois fossile qui passe à l'état bitumineux, mais qui n'y est pas encore arrivé.

QUATRIÈME GENRE.

DU XILANTROAX.

1ère *Espèce*, bois fossile pénétré de bitume.

CINQUIÈME GENRE.

DU LITHANTRAX.

1ère *Espèce*, *houille*, *charbon minéral*. Il y en a un grand nombre de variétés.

SIXIÈME GENRE.

DE L'ASPHALTE.

1ère *Espèce*, *bitume de Judée*, qui a une certaine solidité.

SEPTIÈME GENRE.

DU MALHA.

1ère *Espèce*, poix minérale qui a de la mollesse.

HUITIÈME GENRE.

DU NAPHTE.

1ère *Espèce*, pétrole, huile minérale.
2e *Espèce*, naphte plus subtil que l'huile de pétrole.

NEUVIEME GENRE.

DU SUCCIN.

1ère *Espèce*, substance végétale fossile, résiniforme, combustible, ... qui, par la distillation, donne un acide subtil.

DIXIÈME GENRE.

DU CAHOUTCHOU FOSSILE.

Substance végétale fossile du Derbyshire, analogue au cahoutchou.
1ère *Var.* Molle.
2e *Var.* Endurcie.

ONZIÈME GENRE.

Mellite (*honigstein*), substance végétale fossile résiniforme qui se trouve dans les bois fossiles de la Prusse, et ailleurs. Klaproth en a retiré, alumine x, acide végétal x. *Klaproth.*

Vauquelin a obtenu les mêmes résultats. Cet acide lui a paru avoir de grands rapports avec l'acide oxalique.

La base de l'honigstein étant de l'alumine, je l'avois placé dans la classe des substances à base d'alumine, sous le nom *d'alumine mellatée.*

D'un autre côté, son acide étant de la nature des acides végétaux, on peut ranger l'honigstein dans la classe des végétaux fossiles.

Ayant néanmoins classé les minéraux à raison de leurs bases, il paroît qu'il faut plutôt laisser l'honigstein dans l'ordre des pierres argileuses qui contiennent un acide. Ainsi il en formera un sixième genre sous le nom de
alumine mellatée.

Et en regardant le rubis spinelle comme un chromate d'alumine, on en formera un cinquième genre sous le nom de
alumine chromatée.

QUATRIÈME ORDRE.

DES VÉGÉTAUX MÉTALLISÉS.

PREMIER GENRE.

Plusieurs végétaux fossiles sont réduits à l'état pyriteux.

CINQUIÈME ORDRE.

DES VÉGÉTAUX PÉTRIFIÉS.

PREMIER GENRE.

Plusieurs végétaux fossiles sont absolument convertis en pierres de nature siliceuse.

SIXIÈME ORDRE.

DES VEGETAUX EMPREINTS.

PREMIER GENRE.

Plusieurs parties des végétaux fossiles, et principalement les feuilles, n'ont laissé que leurs empreintes.

Addition à l'espèce TITANIT, *page* 358 *du cahier précédent, au sujet du spinthère.*

Le spinthère doit être regardé comme une variété de sphène, qui est lui-même une variété de titanit. J'ai des cristaux de spinthère qui ressemblent entièrement à ceux du sphène.

Fautes à corriger, page 258, ligne 9, pour chromaté, *lisez* : un chromate.

Page 357, *encluse* 35 à 36, *lisez : euclase*, silice 35 à 36.

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.			BAROMÈTRE.		
	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à midi + 4,5	à 5 ½ m. + 0,5	+ 4,5	à midi.....28. 2,61	à 5 ½ m.....28. 2,05	28. 2,61
2	à 3 ¼ s. + 5,7	a 5 ½ m. — 0,5	+ 4,9	à midi......28. 2,05	à 3 ¼ s......28. 1,76	28. 2,05
3	à 2 s. + 5,9	à 6 m. — 0,2	+ 5,8	à 2 s........28. 1,75	à 6 m......28. 1,58	28. 1,69
4	à midi + 6,0	à 6 m. + 2,0	+ 6,0	à 6 ½ m.....28. 1,20	à 3 s......28. 0,52	28. 0,78
5	à 3 ½ s. +10,1	à 2 m. + 0,4	+ 9,8	à 2 m......28. 0,50	à 9 s.......27.10,95	27.11,69
6	à midi +12,4	à 3 m. + 4,3	+12,4	à 10 s.......27.11,05	à 3 m......27.10,40	27.10,68
7	à 2 s. +14,6	à 5 ½ m. + 7,1	+14,4	à 5 ½ m.....27.11,10	à 10 s......27. 9,97	27.10,80
8	à 2 s. +15,2	à 4 ¼ m. + 6,3	+14,9	à 11 ¾ s.....27.11,05	à 4 ¼ m.....27.10,11	27.10,66
9	à 11 ¼ +16,2	à 5 m. + 6,7	+15,8	à 7 m......28.10,92	à 8 ½ s.....27.10,10	27.10,62
10	à midi +15,0	à 5 ¼ m. + 5,9	+15,0	à 5 ¼ m.....27. 8,80	à 10 s.....27. 6,48	27. 8,00
11	à midi + 6,7	à 7 s. + 3,8	+ 6,7	à 6 ¼ m.....27. 6,27	à 7 ¼ m.....27. 5,43	27. 5,78
12	à midi + 4,0	à 6 m. + 2,8	+ 4,0	à midi......27. 6,87	à 11 s......27. 5,95	27. 6,87
13	à 3 s. + 5,3	à 8 m. + 2,3	+ 4,3	à 10 ½ s.....27. 5,00	à 3 s.......27. 4,72	27. 4,68
14	à midi + 7,6	à 5 ¾ m. + 1,9	+ 7,6	à 9 ½ s......27. 7,27	à 5 ¾ m.....27. 6,04	27. 6,87
15	à midi + 4,0	à 10 s. + 1,1	+ 4,0	à 10 s......27.11,30	à 7 ½ m.....27. 7,80	27. 7,82
16	à 6 ½ s. + 4,9	à 6 m. + 0,2	+ 4,9	à 11 ½ s.....28. 5,40	à 6 m......28. 1,40	28. 2,85
17	à 4 s. +10,2	à 1 m. + 2,0	+ 8,6	à 9 m.......28. 6,75	à 1 m......28. 5,44	28. 6,45
18	à 3 ½ s. +11,7	à 5 m. + 5,1	+10,2	à 5 m......28. 5,80	à 11 ½ s.....28. 5,00	28. 5,51
19	à 3 ½ s. +11,[illegible]	à 5 m. + 4,3	+10,2	à 5 m......28. 5,80	à 11 ½ s.....28. 3,78	28. 4,52
20	à 3 ½ s. +13,0	à 3 ½ m. + 3,0	+11,9	à 5 ¾ m....28. 3,86	à 11 ½ s.....28. 3,02	28. 3,78
21	à 2 ½ s. +12,2	à 11 ½ s. + 6,8	+11,5	à 6 m.......28. 2,80	à 11 ½ s.....28. 2,06	28. 2,44
22	à midi +10,5	à 4 ¾ m. + 4,5	+10,5	à 9 ¾ m.....28. 2,72	à 10 ½ s.....28. 1,50	28. 2,29
23	à midi +10,0	à 5 ¼ m. + 4,6	+10,0	à 10 ¼ s....28. 2,02	à 5 ¼ m.....28. 1,01	28. 1,40
24	à 3 s. + 8,5	à 5 ¾ m. + 4,4	+ 8,4	à 11 ½ s.....28. 2,57	à 3 s.......28. 2,40	28. 2,45
25	à 3 ½ s. + 7,4	à 6 m. + 5,5	+ 7,2	à 6 m......28. 2,26	à 3 ½ s......28. 1,55	28. 2,03
26	à midi + 6,0	à 11 s. + 3,7	+ 6,0	à 11 s......28. 4,33	à 5 m......28. 2,36	28. 3,24
27	à 3 s. +10,3	à 5 ¼ m. + 2,6	+10,2	à 5 ½ s......28. 3,91	à 9 s.......27.11,87	28. 2,26
28	à midi + 8,3	à 6 m. + 5,1	+ 8,3	à 10 s......27.10,25	à midi......27. 9,66	27. 9,66
29	à 4 s. +10,1	à 6 m. + 4,2	+ 9,2	à 8 ½ m.....27.10,57	à 10 ¼ s.....27. 9,05	27.10,32
30	à 2 s. +10,8	à 6 m. — 7,4	+10,6	à 9 ¾ s......27.11,53	à 6 m.......27. 8,94	27.10,02

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.6,75, le 17 à 9 h. matin.
Moindre élévation du mercure.....27.4,72, le 12 à 3.

Élévation moyenne...... 27.1173,.
Plus grand degré de chaleur..... +16°,2 le 9 à 1 ¼ s.
Moindre degré de chaleur....... — 0,5 le 2 à 5 ½ h. m.

Chaleur moyenne........ +17,°9

Nombre de jours beaux....... 20

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0,m01531 = 0 pouces 6 lignes 7 dixièmes.

AVRIL 1806.

JOURS.	HYG. à midi.	VENTS.	POINTS LUNAIRES.	VARIATIONS DE L'ATMOSPHÈRE.
1	63,5	N-E.	Équin. desc.	Ciel nuageux et beau par intervalles.
2	52,0	*Id.*		*Idem.*
3	56,0	N. N-E.	*P. L.*	*Id.*
4	53,0	N-E.		*Id.*
5	61,0	E. S-E.		Forte gelée blanche; brouill.; ciel couv. par interv.
6	48,0	E. S-E.		Ciel nuageux et trouble; beaucoup d'éclaircis par interv.
7	62,0	S.		Ciel couv. la plus grande partie du jour.
8	41,5	N-E.		Vapeurs à l'horizon; assez beau ciel.
9	61,5	S.		Brouillard; beau ciel par intervalles.
10	71,5	S. E.	*D. Q.*	Ciel très-nébuleux; pluie.
11	77,0	O. N-O.		Temps brun; pluie.
12	71,5	*Id.*		Ciel couvert; beaucoup d'éclaircis par intervalles.
13	76,0	N. N-E.		Neige et gresil; pluie par intervalles.
14	74,0	N.		Couvert; éclaircis par intervalles.
15	73,0	N.		Neige fondue; pluie la plus grande partie du jour.
16	69,0	N-E.	Équin. asc.	Neige; la terre en est couv. à 8 h. du matin; ciel vapor.
17	69,0	N.		Brouillard; assez beau ciel par intervalles.
18	67,0	O. N-O.	*N. L.*	Ciel nuageux et beau par intervalles.
19	46,0	N.		Léger brouillard; beau ciel par interv.
20	48,0	N.		Ciel nuageux et assez beau par interv.
21	61,0	E. N-E.	Apogée.	Ciel nuageux.
22	54,0	N.		Ciel couvert par interv.; pluie depuis 6 h. du soir.
23	66,0	N.		Eclaircis par interv.; ciel couvert; pluie.
24	70,0	N.	Périgée.	Ciel couvert par intervalles.
25	83,0	N.	*P. Q.*	Pluie fine; ciel couv. tout le jour.
26	64,0	N. fort.		Ciel couv.; assez beau ciel par intervalles.
27	67,0	N.		Ciel très-nuageux et trouble.
28	79,0	N.		Ciel couvert; petite pluie.
29	68,0	N-O.	Équin. desc.	Ciel couv.; éclaircis par intervalles.
30	66,0	O.		Ciel nuageux et couv.; petite pluie par interv.

RECAPITULATION

	de couverts......	10
	de pluie.........	10
	de vent.........	30
	de gelée.........	0
	de tonnerre......	4
	de brouillard.....	3
	de neige.........	2
Jours dont le vent a soufflé du	N................	1
	N-E...............	4
	E................	2
	S-E...............	3
	S................	3
	S-O...............	1
	O................	6
	N-O...............	4

NOTICE

SUR LA COMPOSITION DU CARBONATE DE CHAUX;

PAR M. DESCOTILS.

DANS le Journal de Physique de mars 1806, on trouve une Note de M. Proust, sur les carbonates calcaires, dans laquelle il annonce avoir trouvé, dans les spaths rhomboïdaux opaques ou transparens, deux oxides métalliques, ceux de fer et de manganèse, tandis que l'arragonite ne lui a présenté que du carbonate de chaux pur, et il demande si cette différence seroit générale.

J'ai fait quelques expériences qui me paroissent décider la question. J'ai examiné d'abord de l'arragonite d'Auvergne; j'en ai fait dissoudre dans l'acide muriatique et j'ai versé de l'ammoniaque dans la dissolution, il ne s'est rien précipité. J'ai ajouté alors de l'eau d'hydrogène sulfuré, et ni la transparence, ni la couleur n'ont été altérées; la liqueur conservoit une forte odeur d'hydro-sulfure.

J'ai traité de même deux carbonates rhomboïdaux; le premier m'avoit été donné par M. Tonnelier, sans indication d'origine.

Le second, qui m'avoit été donné par M. Gillet-Laumont, venoit de Ferroé; il étoit accompagné de quelques cristaux de stilbite, implantés sur la surface du cristal. Tous deux étoient très-blancs et parfaitement transparens. Le second avoit cependant encore plus de limpidité que l'autre.

La dissolution du premier a pris une couleur jaunâtre par l'ammoniaque, et l'addition de l'hydrogène a fait précipiter des flocons noirs, peu abondans à la vérité, mais qui prouvoient bien la présence du fer.

Mais le spath de Ferroé n'a présenté aucune altération par les mêmes réactifs, et il étoit parconséquent parfaitement exempt d'oxides métalliques; car on sait combien l'hydro-sulfure d'ammoniaque est propre à découvrir les moindres traces de fer ou de manganèse, et surtout du premier de ces métaux. Le vase où s'étoit faite l'opération étant presque plein, fut bien bouché pour empêcher le contact de l'air extérieur, et il ne s'y est pas formé le moindre dépôt depuis plus d'un mois.

Il existe donc des spaths rhomboïdaux exempts d'oxides métalliques, et il faudra chercher d'autres causes de la différence de cristallisation qu'ils présentent avec l'arragonite.

DESCRIPTION

DESCRIPTION

Du PÉRIDOT IDOCRASE, *et de quatre autres substances lithologiques d'espèce nouvelle, nommées* SUCCINITE, MUSSITE, ALALITE *et* TOPAZOLITE, *découvertes dans les vallées de Lans, département du Pô, en Piémont; lue à la séance de la Classe des Sciences exactes de l'Académie impériale de Turin, le* 1er *août* 1805, *suivie de l'analyse de la* TOPAZOLITE;

PAR B. BONVOISIN, Membre du Corps législatif, de la même Académie, du Grand-Conseil, Professeur de Chimie pharmaceutique de l'Université de la même ville, etc., etc.

LES Alpes présentent un champ vaste et fertile en beaucoup d'objets rares, précieux, et souvent nouveaux d'histoire naturelle. Allioni, Haller, Saussure, Robilant, y ont puisé les matériaux de leurs savans ouvrages de Botanique, de Géologie et de Minéralogie. Dolomieu, le P. Piny, Schreiber, Fleurieau de Bellevue nous ont rendu compte de plusieurs fossiles particuliers qu'ils y ont rencontrés. Un des correspondans de cette Académie (1) y a trouvé assez d'oiseaux intéressans et

(1) Feu M. Guanta de la Tour de Pellis, dont nous déplorons la perte depuis trois ans, a envoyé à l'Académie une collection de la plupart des oiseaux des Alpes et du Piémont, avec leur description et dessin.

variés, pour en former une *ornithologie* particulière, qu'il nomma *alpino-piémontaise*. Nos collègues Bellardi, Balbis, Buniva, Nappione le cadet, Giorna et autres, y ont recueilli des objets rares et souvent inconnus, appartenant aux diverses branches de la science naturelle qu'ils cultivent, qu'ils ont consignés dans des Mémoires particuliers présentés à l'Académie. Dernièrement M. Giobert, s'occupant de l'examen chimique de quelques fossiles des Alpes, nous apprit que la terre blanche qu'on tire de la montagne de Baldissero, département de la Doire, et qu'on croyoit alumine, n'est que de la magnésie native presque pure : il a encore trouvé une mine d'antimoine natif, et de la strontiane sulfatée disposée en rayons prismatiques dans des géodes de baryte sulfatée. Je vous ai parlé moi-même, il y a long-temps, de l'hydrophane (1), et dernièrement d'abondans et précieux filons de plombagine (*fer carburé*), que j'y ai encore découverts (2).

Mais quoique les Alpes soient si riches en objets naturels remarquables, nous sommes bien loin de les connoître tous; car, malgré que quelques progrès aient déjà été faits dans la recherche et dans l'étude de quelques branches de l'histoire naturelle de ces contrées, nous sommes cependant encore bien reculés dans celle de quelques autres. En effet, en se dirigeant à connoître les plantes indigènes des Alpes, on est bien parvenu, il est vrai, à en former et à nous en donner des catalogues déjà bien abondans, et d'un intérêt particulier. En cultivant l'étude, et tâchant d'activer la recherche des mines de ces contrées, on est bien arrivé aussi à en connoître une grande partie; et finalement on a bien fait encore quelques progrès dans la connoissance de beaucoup d'animaux qui habitent ce sol raboteux, de structure si singulière, et d'un climat si peu analogue à la hauteur du pôle à laquelle il se trouve; mais on n'a pas encore acquis des connoissances suffisantes et un peu étendues sur la lithologie particulière de toutes les Alpes, et, en général, nous pouvons dire que quoique l'étude, dans la plupart des branches des corps naturels des Alpes, soit déjà bien avancée, elle présentera encore long-temps des nouveautés aux voyageurs

(1) De la pierre hydrophane du Mussinet (Mémoires de l'Académie de Turin, vol. 1er).

(2) Sur les mines de plombagine des départemens de la Sture et du Pô, *Ibid*, vol. 6.

avides de les découvrir ; et en même temps, celle de la lithologie d'une grande partie de ces contrées, n'étant que peu avancée, continuera à fournir long-temps d'amples moissons à ceux qui voudront encore l'entreprendre avec ardeur, et la cultiver avec l'attention nécessaire.

Si d'après ce que je viens d'avancer on me demande comment il est arrivé que, tandis que dans ce siècle on a fait partout des efforts pour étendre, perfectionner et répandre les connoissances générales et particulières de l'histoire naturelle du globe que nous habitons, nous n'ayons cependant pas également avancé dans celles qui regardent la lithologie particulière d'une partie des Alpes, qui sûrement doit également intéresser les amateurs zélés de la science ? Il me sera facile de répondre et de faire observer :

Que, si on peut facilement parcourir et visiter, partout et en tout sens, les autres endroits ordinaires de la superficie de la terre, pour la recherche des corps naturels, ce n'en est pas de même par rapport à celle des Alpes. Ces régions extraordinaires ont des parties si escarpées, et des autres si défendues ou circonscrites par des escarpemens et des précipices, qu'il est bien difficile, et souvent presque impossible de pouvoir y arriver et de les atteindre. On est parvenu, malgré cela, à recueillir des notions plus étendues des animaux et des végétaux indigènes des Alpes, parceque ces corps vivans, jouissant de la faculté de se reproduire et de se multiplier, se répandent souvent en plusieurs endroits, ou arrivent à occuper des espaces plus considérables, et sont en conséquence plus faciles à être rencontrés et saisis. On a pu encore remarquer et recueillir facilement la plus grande partie des métaux minéralisés des Alpes ; car ordinairement ils se montrent avec des marques ou des caractères extérieurs visibles et connus ; mais on n'a pas pu s'instruire avec autant de facilité sur la nature, les variétés et le gisement d'une bonne partie des corps lithologiques de ces mêmes contrées, puisqu'on ne peut pas appercevoir, avec une facilité égale, leur lieu natal, toutes leurs diverses espèces et leurs variétés, attendu que plusieurs de ces fossiles sont souvent seuls, rares et isolés, ou renfermés dans des petits espaces de montagnes difficiles à être apperçus. Ce n'est souvent que dans des recoins dérobés, ou dans des endroits difficiles à atteindre, qu'on peut les voir dans leur état de figure naturelle et intacte, dans laquelle ils peuvent être maintenus, parcequ'ils se trouvent

à l'abri de pouvoir être froissés et dégradés par le contact, le maniement et le remuement des hommes et des animaux.

On s'est de même encore avancé dans la recherche et la connoissance des animaux et des plantes, comme dans celle des mines des Alpes, plus facilement que dans celle de leurs corps fossiles et terreux, attendu que la science qui regarde en général la botanique, la zoologie et la minéralogie, a été depuis long-temps cultivée et portée à un plus grand degré de perfection; tandis que, au contraire l'étude de la lithologie n'a pris d'essor que dans ces derniers temps, et que ce n'est qu'après les analyses exactes des Vauquelin, des Klaproth, et de quelques autres chimistes de nos jours, et après les ingénieux systèmes fondés sur les caractères et les formes extérieurs, établis par Romé-de-Lille, Werner, Lamétherie, Haüy, que les notions qui regardent cette branche intéressante d'histoire naturelle, ont pris le caractère de science. Avant nos temps (qui formeront une époque glorieuse dans l'histoire du progrès et de l'avancement des sciences naturelles), les auteurs qui nous ont donné des traités, ou des classifications lithologiques, avoient des idées si vagues, et se servoient d'expressions si peu capables de nous rendre les véritables caractères distinctifs de ces corps, que par leur seule instruction et leurs descriptions, ils n'arrivoient souvent pas à nous donner une idée nette de l'objet dont ils vouloient parler, et à nous le faire facilement distinguer des autres.

Soit donc que la connoissance caractéristique, et la classification des divers genres et espèces, ne fussent pas encore perfectionnées, ou soit que la recherche, la rencontre et la découverte de plusieurs de ces fossiles gissans dans nos Alpes, fussent trop difficiles, on ne s'étoit pas encore occupé, de nos jours, à entreprendre des voyages suivis et dirigés à toute l'étendue et à toutes les parties de leur territoire montagneux, pour connoître l'histoire naturelle de ces corps; et conséquemment les connoissances que nous avons pu acquérir jusqu'ici, sur cette partie importante de l'histoire naturelle de ces lieux, ne sont que partielles et nullement correspondantes à l'étendue qu'elles doivent avoir.

En effet Saussure s'est bien déterminé, il y a long-temps, à visiter les parties les plus considérables des Alpes, et dans le cours de plusieurs années, il nous a procuré la connoissance d'un certain nombre de substances lithologiques qu'il a rencontrées sur ses pas. Mais ne s'étant déterminé à effectuer

ses voyages que pour arriver à la connoissance de la géologie générale, ou pour parvenir à former une théorie satisfaisante et appuyée de la structure de la terre, il n'a pas dû s'arrêter toujours à remarquer, et à chercher à connoître en détail, tous les petits objets de lithologie que les Alpes pouvoient recéler, et qui ne le dirigeoient pas à son but. Mais comme il nous le dit lui-même (Voyages des Alpes, Discours préliminaire, pag. 3 de l'édit. in-8°), il n'a dû visiter les Alpes qu'en grand, et ne viser à étudier et à connoître ce territoire singulier, que parceque s'élevant au-dessus de la superficie du sol en énormes monceaux, ou en hautes montagnes infiniment variées dans leur matière et dans leur forme, il présente au grand jour, dans ces endroits, des coupes naturelles d'une très grande étendue, où l'on peut observer avec la plus grande clarté, et où l'on embrasse d'un coup d'œil l'ordre, la situation, la direction, l'épaisseur, et même la nature des assises dont elles sont composées, et qu'étant, comme on peut le croire, analogues à celles qui se trouvent vers l'extérieur des autres parties de ce globe, elles présentent une idée de sa structure. Ainsi ce grand auteur, d'après son plan, n'a pas dû visiter en détail toutes les parties des Alpes, et parconséquent il n'a pas pu en découvrir et connoître tous leurs objets de lithologie.

Plusieurs autres savans, et entr'autres ceux que j'ai cités plus haut, ont bien aussi fait des recherches lithologiques dans nos Alpes ; mais chacun d'eux n'a visité partiellement que quelques-uns de leurs gîtes, ou n'a voyagé que dans quelques-unes de leurs montagnes ; et, comme je l'ai dit, aucun des naturalistes n'a encore entrepris, jusqu'à ce jour, des courses suivies et régulières dans toute la superficie de ce territoire extraordinaire, pour arriver à la connoissance complète de sa lithologie, qui, dans plusieurs de ses régions, étoit encore entièrement ignorée et inconnue.

D'après ces considérations, je me suis proposé depuis bien du temps, de visiter moi-même avec la diligence, et avec tout le détail possible, toutes celles de nos Alpes du Piémont que j'aurois pu. Ma résidence dans le centre de ce pays qu'elles contournent, auquel elles aboutissent, et qu'elles arrosent et fertilisent par leurs eaux, me mettoit à portée de les aborder plus facilement. D'ailleurs la lithologie de cette partie du territoire Alpin étoit encore ignorée, ou, pour mieux dire, la moins connue que celle des autres Alpes.

J'ai bien senti que je n'aurois pas pu suffire à cette entreprise ni à son perfectionnement; mais j'ai cru qu'il étoit toujours utile de la commencer, et j'ai pensé que si mes forces et mes foibles talens ne me permettoient pas de combler entièrement mes vœux et ma bonne volonté de contribuer à l'avancement de nos connoissances dans cette branche d'histoire naturelle, des génies supérieurs pourroient bien continuer ensuite mon travail, le corriger, le rectifier, et lui donner la perfection dont il est susceptible. Sur ces considérations, je l'ai entrepris, comme je l'ai dit, et sans les malheurs politiques de ces derniers temps, qui ont suspendu mes voyages pendant dix à douze années, j'aurois déjà parcouru ce territoire. Cependant les courses que j'ai pu y faire avant ce temps désastreux, et celles que j'ai repris dans ces dernières années, n'ont pas été infructueuses; car ayant tâché de visiter pas à pas, et avec toute la diligence possible, plusieurs vallées du Piémont, et leurs montagnes, j'eus le bonheur d'y pouvoir faire des collections abondantes d'objets lithologiques, dont l'existence en ces lieux étoit encore ignorée, et dont quelques-uns même étoient encore inconnus aux naturalistes.

En faisant ces recherches j'ai pris des notes exactes sur le gisement de ces substances, et j'en ai soumis d'autres à l'analyse. J'ai cherché encore à vérifier l'histoire naturelle des mines de ces contrées, que feu M. de Robilant, notre confrère, nous avoit donnée; j'y ai même ajouté quelquefois, par la découverte de quelques fossiles qu'il n'avoit pas vus.

En rendant compte de ce que j'ai fait, je dois avouer que dans ces derniers temps de mon âge avancé, je n'aurois pas pu, comme autrefois, soutenir les fatigues et faire des efforts nécessaires pour atteindre tous les gîtes difficiles, et tous les lieux qu'il est nécessaire de visiter pour découvrir les objets de lithologie dont je vais rendre compte. Mais je me fais un devoir et un vrai plaisir de manifester ici, que dans l'exécution de mes voyages j'ai eu le bonheur de pouvoir m'associer un jeune homme estimable, qui a les qualités nécessaires pour embrasser toute entreprise difficile de ce genre, et pour surmonter tous les obstacles qui pourroient s'opposer à son exécution.

Dominique Perotti, natif de la vallée de Viu, âgé d'environ 24 ans, accoutumé dès son enfance à gravir les Alpes, a toute la force, l'agilité et l'expérience nécessaire pour monter et franchir les lieux les plus escarpés, pour pouvoir soutenir

les dangereuses et extraordinaires vicissitudes de l'atmosphère qui environne les sommets des Alpes, et pour se faire à toute sorte de privations causées par le long séjour qu'on doit souvent faire dans ces endroits pour la découverte et l'extraction des objets. Il n'avoit pas fait les études nécessaires pour connoître cette partie d'histoire naturelle ; mais le vif penchant qu'il a pour s'en instruire, l'expérience des voyages, le peu de direction que je peux lui donner, lui ont déjà fait faire des progrès; et son heureux instinct naturel, qui le conduit à savoir distinguer ceux des corps lithologiques qui sont intéressans et particuliers de ceux qui ne le sont pas, conjointement à ses autres qualités personnelles, et l'aptitude à ces recherches, le rendent un homme précieux pour tout naturaliste qui voudroit se l'associer, et s'en servir dans l'exécution d'une pareille entreprise.

D'après mes remontrances, et dans l'intention qu'il dut accompagner, et aider les membres de l'Académie de Turin, ou d'autres commissaires chargés de voyager dans nos Alpes, pour la découverte des objets d'histoire naturelle, et dans le but encore de l'employer quelquefois tout seul à ces recherches, le Gouvernement avoit daigné de lui accorder un honoraire annuel pris sur le patrimoine de l'Université de cette ville. Il est à espérer qu'il voudra bien le maintenir dans la jouissance de ce bienfait; car aucun autre sujet ne peut être d'une plus grande utilité à la recherche, à la connoissance, et à l'avancement de la lithologie et de la minéralogie des Alpes piémontoises.

Je reviens à mon sujet. Je compte publier mes voyages des Alpes piémontaises à fur et mesure que j'aurai pu rectifier et compléter les observations de minéralogie et de lithologie que j'y ai déjà faites, ou que j'y ferai encore. Le voyage que j'ai fait, dans les vallées de Lans, est déjà prêt, et j'espère pouvoir le présenter au public avant que l'année courante s'écoule. J'espère qu'en me pardonnant les défauts d'exposition et de style, qui tiennent toujours à celui qui n'écrit pas dans sa langue, il voudra bien l'agréer par l'exposition et la description qu'ils renferment d'une quantité assez grande de fossiles lithologiques ou minéralogiques qu'ils renferment, dont on ignoroit en bonne partie l'existence, et le gisement en ces lieux, et qui sont d'un intérêt particulier pour l'histoire naturelle.

En attendant que ce foible ouvrage voie le jour, l'Académie

voudra bien me permettre que je commence à lui communiquer, dès ce moment, la notice de quelques-uns de ces fossiles découverts dans ces mêmes vallées de Lans, dont les uns déjà connus dans les cabinets, peuvent servir à nous éclairer sur l'histoire de leur gisement qui étoit encore douteuse; et les autres peuvent nous intéresser plus fortement, parcequ'ils me paroissent des espèces entièrement nouvelles et inconnues jusqu'ici aux naturalistes. Je me suis permis d'appliquer des noms particuliers à ces derniers, tirés ou du lieu de leur gisement, ou de leur aspect. Les savans pourront les changer à leur volonté.

Les fossiles dont je vais présenter la description à l'Académie, sont : *le succinite*, *la mussite*, *le péridot idocrase*, l'*alalite* et la *topazolite*.

J'en ai déposé des exemplaires avec les autres collections que j'ai remises au cabinet de l'Académie. J'en ai encore remis d'autres exemplaires au cabinet du Muséum d'Histoire naturelle du Jardin des Plantes, à celui de M. Delamétherie, et de quelques autres naturalistes de Paris. J'en déposerai encore une collection au cabinet des Mines. Les amateurs pourront donc les consulter; et ceux qui desireroient en faire l'acquisition, pour leur cabinet particulier, pourront s'adresser, à Turin, au sieur Dominique Pérotti, qui en possède toujours des échantillons précieux.

DU SUCCINITE.

J'appelle *succinite* une substance jusqu'ici inconnue, qui au premier aspect ressemble plus ou moins soit à la colophane, soit au succin, mais qui, à la vue près, n'en a aucun caractère.

Ce sont des morceaux plus ou moins globulaires, irréguliers, de la grosseur tantôt d'un pois, tantôt d'une fève, et rarement plus forts, qui sont superposés ou quelquefois disséminés dans une roche feuilletée tendre et serpentineuse, et souvent encore sur de la véritable serpentine. On les trouve souvent épars et isolés dans cette pierre ou sur sa superficie ; et quelquefois par une confluence réciproque, ou un contact mutuel d'un nombre de leur cristaux, on les voit former des espèces de couches ou de stratifications dans leur matrice.

Leur forme est, comme je l'ai dit, plus ou moins globulaire.

Leur couleur est jaunâtre et bien approchante de celle du miel.

La superficie extérieure des succinites tels qu'ils se trouvent dans

dans leur matrice, n'est pas bien translucide et éclatante; elle est terne comme le seroit une substance résineuse qui auroit perdu son éclat extérieur par le frottement ou le maniement.

La fracture de ce fossile est grenue, translucide et éclatante; les éclats sont plus ou moins irréguliers avec des angles aigus, et presque entièrement diaphanes.

Cette substance est très-fragile sous le marteau, et peut aisément se réduire en poudre.

Elle n'étincelle pas au briquet, ne raye point le verre, en est rayée; elle entame le spath calcaire.

A la flamme du chalumeau elle donne un verre noirâtre.

OBSERVATIONS.

Dans une des trois vallées de Lans, département du Pô, dans celle qui est à gauche en montant, et qu'on nomme *vallée de Viù*, on trouve les succinites. A droite du village de Vieu, qui se trouve dans le bas, et presque dans le centre de cette vallée, à qui il donne son nom, et vers son nord, il y a une très-haute montagne dont la pointe ou aiguille la plus élevée se nomme *Calcante.* A droite et à gauche du Calcante, il y a deux cols qui prêtent le passage pour traverser à pied dans l'autre vallée du milieu, nommée la *vallée d'Ala.* Peu loin du petit chemin qui traverse à gauche, ou plus vers le couchant du Calcante, et qui tend à Salvagnengo, avant d'arriver au col, et à deux tiers de la montée, on rencontre les succinites dans les parois ou côtés d'un ravin escarpé dans le roc, par la chute des eaux de la fonte des neiges qui découlent du Calcante. Presque toutes les montagnes de ces vallées, et celle même du Calcante, et de sa base, sont formées par la serpentine. Dans l'endroit d'où je viens de parler, la serpentine dégénère dans une espèce d'assise ou veine horizontale de roche feuilletée serpentineuse; et c'est dans cette nuance particulière de la roche qu'on trouve les succinites.

On trouve encore des succinites à une plus grande hauteur du même *Calcante*, tout près et au-dessus des dernières chaumières qui sont vers le sommet que communément on a l'habitude d'appeler *muandes*, dans une région nommée *la Féli* et *les Vernay.*

La nature des succinites paroît assez difficile à déterminer. Il ne faut pas confondre ce nouveau fossile ni avec la *résinite*,

ni avec l'*halbopale*. J'en avois donné l'année dernière à M. Fourcroy, pour le Cabinet minéralogique du Muséum du Jardin des Plantes, et je lui avois donné le nom de *résinite*. M. Haüy, qui a bien voulu l'examiner, m'a dit qu'on lui avoit envoyé d'Allemagne une pierre qu'on appeloit *colophonite*, et qui paroissoit avoir de la ressemblance à celle-ci. Je crois que les examens ultérieurs, et l'analyse chimique que je compte en faire bientôt, fixeront nos idées sur la nature de cette substance. En attendant, j'ai cru devoir changer le nom de résinite en celui de *succinite*, parcequ'il y a déjà un nombre considérable de pierres très-différentes de celle-ci, auxquelles on a appliqué des noms dérivés du mot résine ou de poix.

DE LA MUSSITE.

J'ai pris le parti de nommer *mussite* des pierres cristallisées que je crois inconnues jusqu'ici aux naturalistes, et que je n'ai encore rencontrées que dans une des montagnes qui forment ce qu'on appelle l'*Alpe*, ou *la Plaine de la Mussa*. Je pense que c'est à bon droit qu'on peut illustrer cet assemblage de montagnes, en appliquant leur nom à quelques-uns de leurs produits lithologiques; car si on excepte la montagne du Saint-Godard, il n'y en a pas peut-être d'autres dans les Alpes, qui, comme celles de la Mussa, par rapport au nombre, la singularité et la rareté de leurs produits lithologiques, soient plus intéressantes.

Les mussites sont formées par une quantité ou un amas de prismes assez longs ou scapiformes, aplatis de deux côtés, portant deux angles aigus à leurs finimens latéraux et longitudinaux, formés par la rencontre opposée de deux arcs de cercle de leur double convexité extérieure et longitudinale.

Les prismes de la mussite sont donc rhomboïdaux avec les angles obtus arrondis. Ils ne finissent pas en pyramides, étant tronqués par une face rhomboïdale.

Les faces convexes et aplaties de ces prismes sont rayées en longueur et éclatantes. Elles ont quelquefois deux à trois millimètres de largeur, et la longueur des cristaux entiers est bien souvent de deux à trois centimètres, et quoique rarement elle est quelquefois d'une dimension double soit en longueur, soit en largeur.

La couleur de ces prismes est d'un blanc grisâtre, et quelquefois d'un blanc passant au verd de pomme, et toujours un peu nacrée.

Ces cristaux scapiformes sont ordinairement opaques, quelquefois ils sont translucides, et souvent ils jouissent d'une presque entière transparence.

Ordinairement les prismes des mussites sont implantés perpendiculairement sur une pierre grisâtre qui paroît de leur même nature, et qui a l'aspect du grès. Ils sont ordinairement en contact les uns des autres vers le lieu de leur naissance sur la pierre, ensuite, ne conservant pas tous la même longueur, les plus longs deviennent plus rares et isolés. Ils sont souvent rectilignes et parallèles entre eux. Les druses ainsi formées de ces cristaux, naissant sur leur matrice, représentent une espèce de végétation. D'autres fois, en sortant de leur matrice, ils ne sont pas parallèles entre eux; mais partant d'un centre commun en lignes droites et divergentes, ils forment une espèce de rayonnante. Les prismes de la mussite s'entrelacent quelquefois ensemble, sans partir d'aucune base, et forment ainsi des espèces de faisceaux. Les uns et les autres ne sont pas toujours rectilignes, mais souvent courbés en arcs de cercles, ou en diverses manières.

Il arrive souvent que les tiges de ces cristaux, au lieu de s'élever vers le jour, en partant comme les autres de leur matrice, vont s'implanter dans de la chaux carbonatée sucriforme et blanche, qui se trouve dans les interstices de la roche grise, qui les produit. Ordinairement les prismes qui se trouvent dans ce ciment calcaire sont plus prononcés, quelquefois plus grands, plus élégans, plus éclatans et d'une couleur plus belle, soit verte, soit grise. Ils sont quelquefois encore irrégulièrement interposés dans cette même pâte calcaire, sans tenir à aucune matrice.

Le finiment des mussites paroît n'être produit que par leur cassure transversale : car elles se rompent facilement à divers endroits déterminés par des reinures imperceptibles et transversales à leur axe; et leur fracture présente toujours le même plan horizontal, parfaitement uni, égal et éclatant. On ne sait donc pas si leur finiment est naturel ou fait par leur fracture transversale.

Les cristaux de la mussite ont toujours un aspect dur et cristallin, et à en juger par la vue, on les croiroit durs et scintillans au briquet, et ils ne le sont pas. Ils jouissent cependant d'une dureté médiocre; ils ne rayent le verre, ni ils en sont rayés. Chauffés au chalumeau, ils fondent en un verre de la même couleur grisâtre.

La mussite se trouve souvent associée à des métaux, et surtout au fer oligiste.

OBSERVATIONS.

Lorsqu'on a remonté la vallée de Lans, du milieu qu'on nomme spécialement *Vallée d'Alla*, à une hauteur très-considérable, on trouve une plaine parfaite, presque ovale, de la longeur d'un quart de lieue, et de la largeur d'un sixième à-peu près. Cette plaine est contournée par une bordée de montagnes très-escarpées, qui, vers l'occident, s'élevant à la plus grande hauteur des Alpes de ces endroits, forme une portion de leur dos ou de la ligne de démarcation du Piémont et de la Savoie, en versant leurs eaux des glaciers d'un côté et de l'autre.

La plaine dont je viens de parler se nomme *la Plaine*, ou *l'Alpe de la Mussa*. Elle étoit peut-être un lac dans les temps reculés. On y entre par une espèce de chaussée de roches dures, serpentineuses, qui retenoit les eaux et en formoit, comme je crois, un lac qui peu à-peu a été comblé par la terre provenant de la décomposition des montagnes latérales, chariée et déposée dans cet endroit par les eaux. De là il en en est résulté une plaine parfaitement unie et horizontale.

La plaine de la Mussa est traversée longitudinalement par un petit ruisseau formé par l'égouttement ou la chute des eaux des montagnes environnantes, et spécialement de celles qui sont à l'extrémité de sa longueur vers l'occident. Ce ruisseau, en traversant la chaussée de l'embouchure de la plaine, forme l'origine de la rivière de la Stura, qui descend de l'occident vers l'orient, dans toute la longueur de la vallée d'Ala, et va aboutir à côté de Lans, dans la plaine du Piémont.

Vers le fond occidental, et à gauche de la petite plaine de la Mussa, s'avance sur son bord un rocher assis contre les autres montagnes, qui, quoique formé à-peu-près de la même serpentine des montagnes adjacentes, et de presque toutes celles de ces vallées, a cependant un aspect plus noir que celui des autres roches voisines, et est en conséquence appelé *la Roche-Noire*.

La Roche-Noire, qui n'a pas plus de 25 à 30 toises d'élévation, est traversée à la hauteur de 8 à 10 toises presque horizontalement, par une espèce de filon d'une pierre grisâtre, qui a un faux aspect d'un grès, et qui est peut-être la prénithe écailleuse.

L'épaisseur du filon n'est que de quelques pieds. Il est souvent entr'ouvert parallélement à sa longueur, et c'est dans ces félures qu'on trouve la mussite dont la pierre grise est la matrice.

Cette pierre grise a un aspect granulé fin, âpre au toucher. Elle est médiocrement dure, et n'étincelle point au briquet.

DU PÉRIDOT-IDOCRASE.

Crysolithe de Brochant.
Hyacinthine de Delamétherie.
Olivine non-volcanique.

J'ai encore retrouvé sur une des montagnes de la Mussa, une nouvelle substance que j'ai cru devoir rapporter au péridot non-volcanique, idocrase de Haüy, vésuvienne de Werner, hyacinthine de Delamétherie. Elle est d'un verd de porreau peu foncé, tantôt peu translucide et presque opaque, et tantôt entièrement transparente et éclatante.

Sa cristallisation présente plusieurs variétés de formes bien prononcées.

Elle cristallise souvent en prismes rectangulaires.

Ces prismes sont surmontés d'une pyramide aussi quadrangulaire et trapézoïdale, tronqué sur la sommité. Elle a donc dans ce cas cinq faces.

D'autres fois les mêmes prismes rectangulaires ont un finiment aplani, très-éclatant, uni, et perpendiculaire à leur arc.

Il arrive souvent que les prismes rectangulaires sont formés d'un amas ou faisceaux de prismes parallèles, ressemblans à l'épidote ou thallite. Ordinairement ces derniers sont encore coupés perpendiculairement à leur axe, et présentent de ce côté une superficie ou face bien lisse, qui paroît avoir été polie artificiellement.

Le péridot-idocrase opaque est ordinairement en masse, et présente des amas confus des cristallisations dont je viens de parler.

Les prismes réguliers et détachés sont le plus souvent d'une belle transparence, et peuvent se tailler en gemmes brillantes.

La couleur de ces dernières passe quelquefois à celle de la hyacinthe, ou du vin blanc rougeâtre.

Cette pierre est dure, scintille au briquet, et raye le verre.

Elle se fond facilement au chalumeau comme l'idocrase ou hyacinthine, en bouillonnant.

OBSERVATIONS.

A la droite de la plaine de la Mussa, vis-à-vis la roche noire, il y a un autre rocher au pied des autres montagnes, qui, par les habitans de cet endroit, est appelé *Testa Ciarva*. Ce rocher également formé par la serpentine, n'est cependant pas noir comme la *roche noire* : à-peu-près à la même hauteur et à l'élévation de 10 à 15 toises, il est traversé horizontellement par une assise ou couche de péridot-idocrase en masse. Ce filon de péridot en masse se trouvant par-ci, par-là entr'ouvert parallélement à sa longueur, présente dans ces fêlures, des druses de cristallisations régulières de la même substance, qui alors est ordinairement transparente et très-éclatante.

Les druses du péridot-idocrase renferment aussi quelquefois des grenats nobles.

On trouve encore du péridot-idocrase sur une autre montagne beaucoup plus haute, qui est située derrière et plus vers le couchant de la *Testa Ciarva*, et qui est nommée la *Ciarmetta*. Les prismes de cette substance qu'on tire de cette dernière montagne, ont ordinairement la figure qui, comme j'ai dit, approche de celle de l'épidote ou thallite.

Plusieurs minéralogistes ne connoissoient pas encore le gisement du péridot, communément appelée *crysolithe*. Celui qu'on nous apporte dans le commerce est presque toujours en fragmens roulés, et enveloppés d'une substance terreuse (1). On ignoroit sans doute qu'il y eût des crysolithes dans nos Alpes piémontaises, et l'on croit communément que celles du commerce, et dont les lapidaires se servent pour les bijoux, ne nous viennent que de la Bohême et du Levant. On ne sait pas même si ces dernières nous sont apportées de l'Asie ou de l'Afrique. Les crysolithes du commerce sont rarement bien figurées, et leurs facettes sont presque toujours ternes et à angles émoussés par le roulement qu'elles ont souffert. On connoît les *olivines*, qu'on trouve en petits grains dans les basaltes et dans les substances volcaniques. Il est reconnu aujourd'hui que les péridots ou crysolithes, sont de la même nature, et font une même espèce avec les olivines des volcans. De là plusieurs savans ont été portés à croire que la crysolithe n'est qu'un produit volcanique; mais celle que je viens de décrire, si elle en est une, est tirée des montagnes primitives

---

(1) Brochant (Minéralogie, tome 1er, p. 173).

où il n'y a jamais existé trace de volcan. Je pense donc avoir rendu un service aux naturalistes, que de leur avoir appris qu'il y a des crisolithes non-volcaniques, et de leur avoir indiqué un gisement de ces pierres précieuses qu'on ne connoissoit pas jusqu'ici.

Les formes variées des cristaux de la pierre dont je parle, sa fusibilité au chalumeau, me portent encore à croire que le péridot de nos Alpes piémontaises est analogue à l'idocrase. Je ne sais pas si les autres crysolithes du commerce ont aussi de l'analogie avec cette substance? Quoi qu'il en soit, j'ai cru, avec quelque fondement, pouvoir donner le nom de *péridot-idocrase* à cette pierre que j'ai découverte à la Mussa.

DE L'ALALITE.

Je donne le nom d'*alalite* à des cristaux que je crois n'avoir pas été connus jusqu'ici, et que je vais décrire. Ce nom est derivé de celui d'une des vallées de Lans, celle du milieu, qu'on nomme *vallée d'Ala*, à cause du village de ce nom qui est dans son centre. Je me suis déterminé à cette dénomination, parcequ'on n'a encore trouvé de ces cristaux que dans les montagnes de cette vallée.

L'alalite a ordinairement la figure d'un prisme quarré, à angles droits, aplatis, et ordinairement à un finiment en pyramide à quatre faces, dont la sommité est tronquée, et forme ainsi une pyramide à cinq faces.

Quelquefois les bords de la pyramide quadrangulaire sont tronqués et ont des autres facettes sur chaque angle. Quelquefois leur finiment est indéterminé. Il arrive encore que les prismes d'alalite ne sont pas aplatis, mais qu'ils ont toutes leurs faces de la même grandeur.

Les alalites cristallisés en prismes sont ordinairement sans couleur et presque entièrement transparens, et quelquefois d'une teinte légérement verdâtre. Ils ont aussi souvent une opacité blanchâtre; d'autres fois ils ne sont qu'un peu opaques et blancs vers leur base, implantée sur leur matrice. Il y en a de la grosseur de 3 jusqu'à celle de 10 millimètres. Leur longueur est ordinairement une fois plus considérable.

Les alalites sont toujours rayés sur leur longueur, et fibreuses; celles même qui sont transparentes paroissent formées par des fibres parallèles à leur longueur. Ces fibres semblent être rangées en des espèces de plans unis, qui réfléchissent la lumière au travers de leur corps transparent.

De là il arrive que les facettes longitudinales des prismes, quoique éclatantes, sont quelquefois un peu ternes, toujours un peu rayées longitudinalement, et que les fibres, se laissant appercevoir dans leur intérieur transparent, leur donnent un œil un peu châtoyant, nacré, et presque argenté comme celui l'adulaire.

Quoique les alalites aient un peu de ressemblance avec le feldspath nacré, cependant elles ne peuvent pas se confondre avec cette substance; car les cristaux d'alalite ne sont pas bien durs, et ils se laissent rayer par le verre.

Cette substance chauffée au chalumeau fond en verre de la même couleur. Elle exige pour fondre un assez haut degré de chaleur.

OBSERVATIONS.

On trouve les alalites dans la montagne de la *Ciarmetta*, dont j'ai déjà parlé, qui est située au-delà de celle de la *Testa Ciarva*, à l'Alpe de la Mussa.

Les alalites cristallisées se trouvent ordinairement mêlées à des grenats nobles, et forment de très-belles druses de ces deux fossiles.

Il y a dans le même endroit un filon d'une substance blanche, que je crois d'alalite en masse; mais comme elle est blanche et entièrement opaque, je n'en suis pas encore certain. L'anaysc chimique et d'autres observations que je ferai, pourront éclaircir ces soupçons.

DES TOPAZOLITES.

J'ai donné ce nom à des cristaux, de la couleur jaune de topaze, qui paroissent avoir la forme dodécaèdre à faces rhomboïdales.

Ces jolis petits cristaux sont ordinairement implantés sur une pierre tout-à-fait ressemblante à celle qui produit les mussites, et c'est sûrement la même pierre qui les produit; car c'est dans le même filon de mussites, à la roche noire de la Mussa, qu'on trouve aussi ces cristaux jaunes, et souvent on en rencontre encore avec les mussites mêmes.

Comme ces cristaux se trouvent toujours implantés dans la pierre grise, on ne peut conter que six de leurs faces extérieures, qui sont bien lisses et bien éclatantes.

Les plus grands de ces cristaux égalent à-peu-près la grosseur

seur du pois chiche. Les petits dont on peut encore évaluer les formes, n'ont la grosseur que de la tête des petites épingles. Il y en a de si petits, qu'étant entassés ensemble sur la matrice, ils représentent une espèce de vernis grenu et raboteux.

Leur couleur est, comme j'ai dit, d'un beau jaune de topaze, mais quelquefois elle approche de celle du miel ou du vin blanc. On trouve de ces cristaux qui sont presque blancs, avec une légère teinte de jaune pâle de la paille. On en rencontre d'autres qui ont un jaune tant soit peu verdâtre, et finalement on en voit encore, quoique rarement, quelques-uns isolés d'une belle couleur verte d'émeraude, ayant toute la beauté et l'éclat de cette gemme.

Leur fracture est raboteuse et anguleuse comme celle du quartz; leurs éclats ou fragmens sont à angles très aigus; leur raclure donne une poudre blanchâtre.

Ils sont assez durs pour étinceler à l'acier. On ne peut les rayer que difficilement avec le quartz, ou la lime, sur leurs faces. Celle-ci les entame plus facilement sur les bords de leurs angles, parcequ'ils sont fragiles, et peu difficiles à être cassés. Ils rayent le verre.

Ordinairement ils sont les uns à côté des autres et en contact réciproque. Ils forment des petites druses dont les plus larges n'outrepassent pas le diamètre d'un décimètre.

Analyse de la topazolite de la Mussa, département du Pô.

1. Cent grains de cristaux entiers de topazolite, enfermés dans un creuset d'argent, ont soutenu deux heures et demie de feu rouge, sans diminution de poids.

2. Ils n'ont non plus éprouvé aucun changement dans leur forme. Leur éclat et leur transparence se sont également conservés.

3. Ils ont seulement changé de couleur. Leur belle teinte jaune de jonquille ou de soufre, en a pris une bien plus foncée de jaune de miel obscur, tirant un peu sur le verdâtre.

4. Cent grains de topazolite intacte ont perdu un quart de leur poids, étant pesés dans l'eau.

5. Les 100 grains de topazolite étant réduits en poudre fine dans un mortier de pierre siliceuse et schisteuse de Barge, n'ont point augmenté de poids; au contraire ils ont diminué d'un demi-grain par quelques éclats qui se sont dispersés dans cette opération. Cette circonstance prouve qu'aucune portion

de la matière du mortier ne s'est mêlée à la substance des cristaux.

6. Nonobstant que les topazolites cristallisées eussent acquis une couleur plus foncée par leur exposition au feu (§ 3), ils ont pris une teinte pâle par la trituration, et se sont réduits en une poudre de la couleur pâle du soufre pilé.

7. Ces 100 grains de poudre de topazolite (§§ 5 et 6) furent introduits dans un creuset d'argent avec 400 grains de potasse caustique et sèche, et exposés à une chaleur rouge pendant une heure.

8. L'action du feu a réduit la matière en un liquide de la consistance du sirop, qui, dans cet état, étoit d'un verd obscur de bouteille.

9. Après le refroidissement, ce mélange a pris la consistance solide, et sa couleur de vert olive foncée s'est changée en vert pâle.

10. J'ai cherché à dissoudre cette substance (§§ 8, 9), dans de l'eau distillée, avec laquelle je l'ai laissé séjourner pendant douze heures. Elle s'est presque entièrement dissoute, à l'exception d'une très-petite quantité de résidu de la couleur de la boue. La couleur étoit merd'oie.

11. Tant pour obtenir la neutralisation de cette liqueur alkaline, que pour dissoudre le résidu, j'y ai mêlé une quantité d'acide muriatique. Toute la matière a été dissoute, à l'exception d'un peu de résidu, qui, lavé et desséché dans un creuset d'argent sur le feu, pesoit 7 grains.

12. Ce dernier résidu, mêlé à quatre fois autant d'alkali caustique, fut remis dans un creuset d'argent et exposé à une chaleur rouge d'une heure et demie.

13. On a redissout cette dernière matière (§ 12) avec de l'acide muriatique, et on en a obtenu cette fois une dissolution complète, qui fut ajoutée à celle du § 11.

14. Les liqueurs de ces deux dissolutions, mêlées ensemble, étoient parfaitement transparentes, et avoient la couleur jaune pâle analogue à celle du soufre. Ce liquide teignoit le papier en jaune foncé.

15. Par l'évaporation sur le feu, dans un vaisseau de verre, la dissolution saline (§ 14), a perdu l'acide excédant. On eut l'attention de la remuer continuellement sur la fin, jusqu'à sa parfaite exsiccation, qui l'a réduite en une poudre de couleur d'orange fort ressemblante à l'ammoniure de fer.

16. On a cherché à dissoudre cette poudre jaune-orange

(§ 15) dans de l'eau distillée acidulée, avec un peu d'acide muriatique. Elle s'est dissoute en bonne partie, et ne laissa qu'un résidu blanc floconneux, qui, séparé par le filtre, lavé et desséché à rouge dans un creuset d'argent, pesoit 4 grains, et étoit devenu très-blanc.

17. On a soumis à l'évaporation cette dernière dissolution, elle a donné un résidu que j'ai bien desséché.

18. J'ai ajouté de l'eau acidulée sur ce dernier résidu, je l'ai fait bouillir dans un évaporatoire de verre pour en séparer les substances dissolubles.

19. Après le refroidissement, j'ai décanté la liqueur qui surnageoit; je l'ai encore bien lavée avec de l'eau distillée; je l'ai bien désséchée dans un creuset d'argent, en poussant le feu au rouge; j'en ai eu une poudre blanche qui pesoit 33 grains.

20. Cette substance blanche craquoit sous les dents, et avoit toute l'apparence et les qualités de la silice. C'en étoit de même du résidu blanc (du § 16) du poids de 4 grains.

21. Par ces expériences, j'ai donc commencé à séparer des topazolites 37 grains de silice.

22. J'ai ensuite réuni ensemble les liqueurs résidues des dissolutions et les eaux de lavage, et dans un vaisseau cylindrique de verre j'y ai ajouté une suffisante quantité de carbonate d'ammoniaque liquide. Ce réactif a rendu le liquide laiteux par le carbonate de chaux qu'il en a séparé.

23. Ce carbonate de chaux bien séparé par le filtre, bien lavé, et desséché dans un creuset d'argent, pesoit 46 grains qui répondent à 29 grains environ de chaux pure.

24. La liqueur passée par le filtre de la dernière opération, unie aux eaux du lavage de la chaux, j'ai introduit de la potasse saturée d'acide carbonique, et j'en ai obtenu un précipité rougeâtre obscur.

25. Je l'ai séparé par le filtre, et je l'ai lavé et réduit en pâte encore un peu humide.

25. J'ai ajouté 2 gros de potasse caustique et de l'eau distillée sur cette dernière pâte rouge; j'ai fait bouillir pendant deux heures, pour emporter l'alumine et la glucine, s'il en avoit.

26. J'ai ensuite séparé la liqueur de la poudre rouge par le filtre, et j'ai bien édulcoré cette poudre avec de l'eau distillée.

27. La liqueur passée par le filtre, et les eaux de lavages (§ 26) faisant un grand volume, je les ai concentrées par l'évaporation.

28. Sur ce dernier liquide concentré par l'évaporation, j'ai

ajouté de l'acide muriatique à saturation, ce qui a produit de l'effervescence.

29. Lorsque la liqueur est devenue acidule et bien claire, j'y ai ajouté de la dissolution de carbonate d'ammoniaque pour précipiter l'alumine, s'il y en avoit, sans toucher à la glucine; j'eus pour précipité 2 grains d'alumine.

30. Sur la liqueur restante, ayant encore ajouté de l'acide muriatique à saturation, et ensuite du carbonate en excès, j'ai encore séparé 4 grains d'une autre terre d'un goût douceâtre qui étoit de la glucine.

31. Le résidu rouge qui avoit été traité avec la potasse caustique, bien édulcoré et séché dans un creuset d'argent à feu rouge, après qu'il fut bien édulcoré et séché, pesoit 37 grains précis.

32. J'ai redissous ce précipité rouge dans de l'acide muriatique.

33. J'y ai ajouté du carbonate de potasse bien saturé d'acide carbonique; j'en ai eu un précipité abondant, qui, desséché, pesoit 25 grains, et étoit du fer.

34. En ajoutant dans le liquide résidu un peu de potasse caustique, j'eus encore un autre précipité qui pesoit 2 grains, et étoit du manganèse. Ainsi 100 grains de topazolite sont composés,

Silice....................	37 grains.
Chaux....................	29
Alumine..................	2
Glucine..................	4
Fer......................	25
Manganèse................	2
	99
Perte...	1
	100

NOTE DE J.-C. DELAMÉTHERIE.

Le savant auteur de ce Mémoire n'ayant pas eu le temps de donner une description détaillée des formes régulières qu'of-

frent les substances qu'il a découvertes, ni d'en mesurer les angles, m'a prié d'y suppléer, en m'en laissant de beaux échantillons. C'est donc pour remplir ses intentions que je vais donner un aperçu de celles de ces formes que j'ai observées, en attendant qu'il en publie lui-même une description plus étendue.

1er. Le succinite se présente toujours sous forme de petites masses arrondies et globulaires. Il n'offre aucune figure régulière.

Il a quelques rapports avec certaines hyacinthines que j'ai. La plus grande différence que j'y ai apperçue, est que ces hyacinthines au chalumeau fondent avec plus de facilité, et donnent un verre de la même couleur. Le succinite fond plus difficilement et donne un verre noirâtre.

IIe. La mussite cristallise en prisme rhomboïdal oblique; mais les cristaux sont trop petits pour pouvoir mesurer les angles.

IIIe. Péridot-idocrase. La substance à laquelle l'auteur a donné ce nom, cristallise régulièrement. Mais parmi les beaux morceaux que l'auteur m'en a laissés, je n'ai observé que des hyacinthines (idocrases ou vésuviennes), et aucuns péridots.

Sa couleur est d'un verd tendre.

Elle offre à-peu-près la même variété de formes que l'hyacinthine ou idocrase ordinaire.

1ère *Var.* Prisme rectangulaire strié longitudinalement.

Pyramide composée de quatre faces triangulaires qui naissent sur les faces du prisme.

2e *Var.* La variété précédente, dont le sommet de la pyramide est tronqué par une face rectangulaire, perpendiculaire à l'axe du prisme.

Les quatre faces triangulaires de la pyramide deviennent trapézoïdales.

Angle de l'incidence de la face du sommet, sur une des faces trapézoïdales 143°.

3e *Var.* Les variétés précédentes tronquées sur les quatre angles solides qui réunissent le prisme avec la pyramide.

4e *Var.* La variété précédente tronquée sur toutes les arêtes de la pyramide.

5e *Var.* Chaque arête du prisme est tronquée par une facette linéaire. Il est parconséquent octogone.

6e *Var.* Chaque arête du prisme est tronquée par trois facettes linéaires. Le prisme a 16 côtés.

7e *Var.* Cristallisation confuse. Cette substance se présente en masses très-considérables sans forme régulière.

Je vais ajouter ici la description d'une jolie variété d'hyacinthine, qui m'a été donnée par un amateur distingué, M. Maclaure. Il l'a trouvée auprès d'un glacier du Montrose, proche le village Zarmat.

8e *Var.* Prismes rectangulaires ou octogones droits.

La facette du sommet de la variété seconde a fait disparoître toutes les autres faces. On en trouve encore quelques linéamens sur un ou deux cristaux.

La couleur de cette jolie variété est brune.

IVe LE THALLITE (épidote) de la vallée de Lans, présente une jolie variété de cristallisation. Le prisme est droit et son sommet est éclatant.

La facette qui tronque le sommet de la pyramide a fait disparoître toutes les autres.

Il est cependant quelques cristaux qui ont conservé leurs pyramides.

Ve. L'ALALITE cristallise régulièrement, et présente plusieurs variétés de formes.

1ère *Var.* Prisme rectangulaire, ordinairement aplati. Les côtés sont néanmoins quelquefois égaux.

Pyramide composée de quatre facettes rhomboïdales qui naissent sur les arètes du prisme.

Angle d'incidence de l'arète du prisme sur la face de la pyramide, 145°.

Angle de la face de la pyramide sur une des faces du prisme, 129°.

Angle de la même face de la pyramide sur l'autre face du prisme 113°.

2e *Var.* La variété précédente dont la pyramide a quatre nouvelles faces qui naissent sur les arètes des quatre premières.

3e *Var.* La pyramide paroît quelquefois tronquée à son sommet par une petite facette. Elle a pour lors neuf faces.

4e *Var.* La pyramide a quatre nouvelles petites facettes qui naissent sur l'angle solide de l'arète du prisme, avec les quatre faces de la pyramide de la première variété.

5e *Var.* Le prisme est souvent tronqué sur ses arètes par une ou deux facettes, ce qui le rend octogone ou dodécagone.

Quelques-uns de ces cristaux sont terminés par une pyramide à chaque extrémité.

VIe LE GRENAT A TRENTE SIX FACETTES. Les cristaux d'alalite se trouvent souvent sur de beaux groupes de grenats cristallisés à trente-six facettes. Ces grenats se font remarquer par leur belle couleur nakarat, qui les rapproche de ceux de dissentiz.

VIIe LA TOPAZOLITE cristallise comme le grenat à plans rhombes, auquel elle ressemble beaucoup.

NOUVELLES LITTERAIRES.

Nouveau Dictionnaire de Physique, rédigé d'après les découvertes les plus modernes, par A. Libes, auteur d'un Traité de Physique, et Professeur aux Lycées de Paris, quatre gros vol. *in*-8°., dont un de planches, en caractère *petit-texte*. Prix : 24 fr. A Paris, chez Giguet et Michaud, Imprimeurs-Libraires, rue des Bons-Enfans, n° 34.

Il nous manquoit un ouvrage qui embrassât toutes les parties de la physique, et dont chacune fût portée au véritable niveau des découvertes modernes. L'auteur du Dictionnaire que nous annonçons, a formé le projet de ce travail, et nous osons assurer qu'il l'a exécuté avec succès. Toutes les parties de la science y sont traitées avec le détail que leur importance commande ; plusieurs même sont enrichies de découvertes qui ne peuvent manquer d'intéresser les physiciens.

L'auteur fait voir, en traitant de l'attraction moléculaire ou de l'affinité chimique, qu'elle est soumise à la même loi que la gravitation, et parvient ainsi à la solution d'un problême qui a long-temps exercé la sagacité des physiciens.

L'article *électricité* contient un grand nombre d'expériences nouvelles, qui ont conduit l'auteur à développer plusieurs propriétés, jusqu'ici inconnues, des matières résineuses.

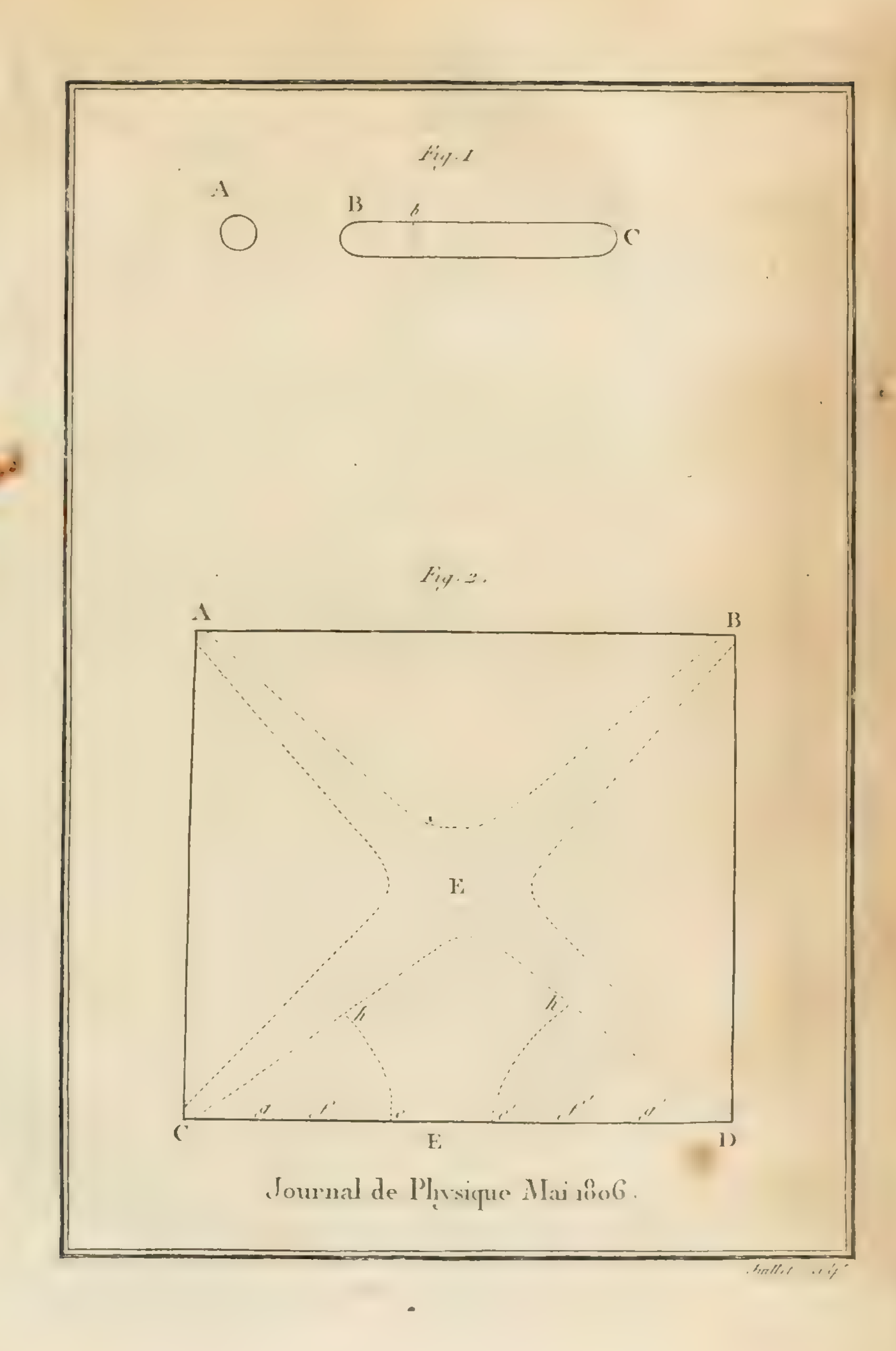
On trouvera dans cet ouvrage de nouvelles explications de plusieurs phénomènes remarquables, tels que les aurores boréales, la pluie d'orage, le tonnerre, l'élasticité des corps, soit solide, soit aériforme, etc.

Les Dictionnaires de Physique, qui ont paru depuis l'époque de l'origine de la science, se composent d'élémens hétérogènes, tels que la physique, les mathémathiques pures, l'anatomie, l'histoire naturelle, la chronologie.

Faute essentielle à coriger, Cahier de Mars 1806. Pag. 274, lig. 11, dans l'analyse du jade. Perte 13.5. *lisez*, perte 3.5.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.


Fig. 1
A
B
b
C
Fig. 2.
A
B
E
h
h
g
f
e
e'
f'
g'
C
E
D
Journal de Physique Mai 1806.



JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUIN AN 1806.

DESCRIPTION DU RÉTÉPORITE OVOÏDE;

PAR L. BOSC.

POLYPIER calcaire, ovoïde, alongé, tronqué à son petit bout, creux, perforé d'une grande quantité de trous disposés régulièrement, excepté sur la troncature où il n'y en a qu'un seul, plus grand, central, et de forme différente des autres.

Ce joli fossile a été trouvé par Gillet-Laumont et par moi, dans une fouille que nous faisions ensemble dans une sablière coquillière voisine de Moisselle, village situé au nord de la forêt de Montmorency, sur la route de Paris à Beauvais. Depuis il a été rapporté de Grignon par Godon St.-Memin. Son inspection prouve, à tous ceux qui ont quelque teinture de la manière de croître des productions polypeuses coralligènes, qu'il a dû nécessairement avoir un noyau qui s'est détruit, tel qu'un animal à vie peu active, un alcyon, par exemple, ou un végétal, tel qu'un varec ou autre, lequel

étoit fixé sur un rocher, dans une position perpendiculaire, au moyen d'un pédicule passant par le trou de la troncature. Je le range parmi les rétépores de Lamarck, quoiqu'ils montrent tous des expansions feuillées et ramifiées, parcequ'il n'a comme eux de cellules que sur une seule face; mais il seroit possible d'en former un genre nouveau, car il présente un caractère distinctif, important, la perforation d'outre en outre de ses cellules. Pour expliquer cette perforation, je dois supposer que les animaux qui ont formé ce rétéporite ovoïde, s'étant établis, comme les flustres et autres polypiers crustacés, sur un corps solide, ils n'avoient pas besoin de fermer le fond de leurs cellules par de la matière crétacée, ou ils la fermoient par une croûte si mince qu'elle s'est détruite avec le corps même sur lequel elle étoit appliquée.

Mon rétéporite ovoïde a quatre lignes et demie de long sur deux lignes de diamètre dans sa plus grande largeur; mais ceux de Gillet-Laumont et de Godon-St.-Memin sont un peu plus gros. Il a vingt rangées de cellules qui s'élèvent, en faisant un demi-tour, jusqu'à son sommet. Chacune de ces cellules est un peu inclinée sur son axe et représente un oval légérement irrégulier ou un triangle curviligne. Le trou de la troncature est central, parfaitement rond et du double de grandeur des autres. (*Voyez Pl.* I, *lettre* A), où il est figuré.

Quoique j'aye donné pour caractère à ce fossile la forme ovoïde, tronquée et creuse, il seroit cependant très-possible qu'il s'en trouvât de toute autre et même de parfaitement plate, puisque cela dépend d'un moule étranger à sa nature; mais, d'un côté, la réunion de ces trois circonstances est un fait jusqu'à présent unique parmi les productions polypeuses coralligènes, et, d'un autre, je crois avoir remarqué que les animaux de cette famille adoptoient souvent un support exclusif. Par exemple, je n'ai jamais vu sur des pierres, ni sur du bois, la *flustre tuberculée*, ni la *flustre tubuleuse*, que j'ai observées en si grande abondance sur les varecs.

Le lieu où nous avons trouvé ce fossile, est l'extrémité, presque en plaine, d'un val qui décharge ses eaux dans l'Oise. Les bords de cette rivière, et de la plupart des vallons qui s'y débouquent, offrent d'immenses dépôts de coquilles fossiles, très-bien conservées dans beaucoup de lieux, parmi lesquelles on trouve souvent les mêmes espèces qu'à Grignon, mais aussi souvent des espèces différentes. Là comme ail-

leurs, certaine espèce abonde dans une place, et ne se voit plus vingt pas plus loin, témoin le banc superficiel, découvert par Gillet-Laumont, au nord d'Ecouen, banc d'où ce célèbre minéralogiste a extrait plusieurs nouvelles espèces très-intéressantes. Quelque modernes que soient ces dépôts, en comparaison du temps où vivoient ces coquillages, qui ont formé les pierres coquillières et autres carrières des environs de Paris, et encore plus ceux qui ont laissé leurs dépouilles sur la chaîne calcaire primitive dans laquelle la Seine et la Marne prennent leur source, on n'y trouve point d'espèce dont l'analogue existe encore dans les mers d'Europe, et très-peu qu'on doive croire se rapprocher de celles connues pour vivre en ce moment dans les mers intertropicales. Je ne m'amuserai donc point à rechercher quelle espèce d'animal ou de plante a pu servir de moule au rétéporite ovoïde, puisqu'il est probable qu'elle n'existe plus depuis bien des milliers d'années; cependant sa forme qui le rapproche des *alcyons-figue* qu'on trouve fossiles en si grande abondance dans certaines argiles des terrains secondaires, peut faire supposer que son moule étoit un animal de ce genre.

NOTE SUR L'ANIMAL DU MADRÉPORE;

Par L. Bosc.

Rayon d'Abeille.

Parmi le grand nombre d'espèces que contient le genre des madrépores, il n'en est qu'une dont les naturalistes connoissent l'animal, et ce, sur une description obscure et une figure peu intelligible qu'en a publié Donati, dans son Essai sur l'histoire naturelle de la mer Adriatique; c'est le *madrépore ramé.*

Il doit paroître évident à tous ceux qui examinent des madrépores, et je l'ai dit dans l'Histoire naturelle des Coquilles, faisant suite au Buffon, édition de Déterville, ainsi que dans le nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, imprimé par le même libraire, que la forme des étoiles qui s'y font voir, démontroit que leurs animaux doivent être fort différens; par exemple, que celui du *madrépore labyrinthe* ne pouvoit pas être semblable à celui du *madrépore muriqué*, ni celui du *madrépore porite* à celui du *madrédore chapeau.*

Le savant conservateur du Muséum d'histoire naturelle de

Pavie, Vincent Rosa, ayant bien voulu, à mon passage par cette ville, me communiquer les résultats de l'observation qu'il a faite pendant son séjour sur les côtes d'Alger, de l'animal du *madrépore rayon d'abeille*, et un croquis de cet animal, je puis, conformément à son vœu, éclaircir ce point important de la science, au moins à l'égard de cette espèce.

Le madrépore rayon d'abeille est figuré dans un grand nombre d'ouvrages, tels que Linnæus, Aménités académiques, vol. 1, pl. 4; Solander et Ellis, pl. 5, n° 1; Boccone, Muséum, vol. 1, pl. 5, n° 3; Gualtieri, pl. 19; Seba, Muséum, pl. 112; Knorr, vol. 1, pl. A, n° 2, etc., etc. Ainsi il est bien connu. Je dois ajouter que ses étoiles sont hexagones et en cône tronqué de trois lignes de profondeur et d'ouverture. Leurs rayons centraux sont au nombre de douze, et il y en a un latéral entre chacun d'eux. Ce madrépore s'applique toujours sous les saillies de rochers, et représente, avec assez d'exactitude, comme l'indique son nom, le rayon du couvain ovale des abeilles. Il est indiqué comme propre à la mer des Indes; mais on sait que plusieurs des productions de cette mer, productions jadis si abondantes dans celles d'Europe, se trouvent encore sur les côtes de Barbarie, c'est-à-dire dans la partie la plus chaude de la Méditerranée.

« De chaque alvéole, dit l'habile naturaliste précité, sort un animal cylindrique, de forme intestinale, ridé transversalement, d'un demi-pouce de long sur deux lignes de diamètre, et dont l'extrémité supérieure, ou la bouche, est entourée d'environ vingt-deux tantacules très-courts. Ces animaux sont pendans lors de leur développement, se contractent dès qu'on les touche, au point de ne plus former qu'une saillie d'apparence glaireuse et peu sensible, sur les alvéoles, et meurent dès qu'ils sont tirés hors de l'eau. Leur couleur est un orangé fort vif ».

Qui, d'après cette description, ne reconnoît pas un vrai polype dans cet animal?

Voyez fig. B, pl. I, où cinq alvéoles sont vides, quatre remplies par des polypes contractés, et deux par des polypes entièrement développés, et une par un polype à moitié contracté.

OBSERVATIONS (1)
SUR LE SCELLEMENT DU FER DANS LA PIERRE,
ET PROPOSITION D'EMPLOYER, POUR CET OBJET, UNE MATIÈRE RÉSINEUSE;

Par M. GILLET-LAUMONT.

Parmi les matières les plus en usage pour sceller les métaux, on distingue le plomb, le soufre, le ciment, le plâtre, le fer mêlé avec des acides, etc.

1°. Le scellement avec le *plomb* est commode, facile, et très-solide, lorsqu'il est fait avec soin; c'est le meilleur des scellemens.

On reproche cependant à ce métal de n'être que juxta-posé à la barre de fer et aux parois de la pierre, à raison de la propriété qu'il a de perdre de son volume par le refroidissement. Il est vrai que le plomb diminue de volume en baissant de température, mais il ne s'en trouve pas moins en contact presque immédiat avec le fer et les parois de la pierre, parce-que le refroidissement se fait successivement. D'abord, une mince épaisseur du métal en fusion qui touche le fer et la pierre, se consolide au moment même du contact, et le vide qui peut en résulter est aussitôt remplacé par les parties encore liquides du milieu de la masse; peu après ces dernières se figent à leur tour, en s'appuyant, couche par couche, sur les premières. La diminution du volume se fait alors rapidement, et produit un enfoncement très-marqué, lorsqu'on n'a pas eu soin de fournir suffisamment de métal en fusion; mais lorsqu'on a employé assez de plomb, et qu'on l'a versé assez

(1 Ces observations ont été lues dans la séance du 15 janvier dernier, à la Société d'Encouragement, et insérées dans son Bulletin, N° XXI. Mars 1806

chaud, le scellement est parfait, et la durée de plusieurs, exécutés fort anciennement suivant ce procédé, en démontre la solidité.

Malgré ces avantages, c'est avec raison que l'on cherche une matière propre à remplacer le plomb dans les scellemens, parceque la quantité de métal que ce procédé exige, joint à sa cherté, rend aujourd'hui cette méthode fort coûteuse.

2°. Le scellement avec le *soufre* est très-commode et peu cher; il peut être utilement employé pour fixer les substances pierreuses; avec le fer il présente d'abord une apparence de solidité, mais bientôt de l'acide sulfurique se forme, réagit sur le métal, l'oxide, augmente son volume, le réduit en écailles qui se détachent successivement, et finit par le détruire en plus ou moins de temps, suivant son épaisseur.

Cette altération du fer a lieu sur les parties environnées de soufre, et principalement sur celles qui lui sont supérieures, et s'étend quelquefois jusqu'à un décimètre et plus de hauteur; l'oxidation produit souvent une dilatation extraordinaire du métal, et donne naissance à du sulfate de fer qui teint désagréablement en couleur de rouille la pierre et le marbre sur lesquels il s'étend. On peut en suivre l'effet, en examinant plusieurs monumens, et particulièrement les piédestaux de la terrasse du jardin des Tuileries, du côté de la rivière, près le palais.

L'augmentation du volume du fer brise en outre le soufre, et en quelques années détruit sa solidité; on peut en reconnoître les mauvais effets dans beaucoup de lieux particuliers, aux grilles du palais du Corps législatif, du côté de la rivière, et principalement au jardin des Plantes, où cette méthode a été mise en usage, il y a environ vingt-cinq ans. Si l'on touche le soufre qui servoit à les fixer, on trouve qu'il est le plus souvent réduit en un corps dénué de consistance; si l'on observe les barreaux de fer des grilles, on les trouve quelquefois entièrement corrodés, au-dessus même du scellement; on y rencontre, d'espace en espace, des scellemens faits avec le plomb, qui établissent une comparaison frappante à l'avantage de ce métal.

3°. Les scellemens faits avec le *plâtre* ont l'avantage de se consolider promptement, et d'avoir beaucoup de ténacité, à raison de l'augmentation de volume de cette substance; mais ils s'altèrent facilement dans les lieux exposés à l'eau et aux variations de l'atmosphère.

4°. Le scellement avec le *ciment ordinaire*, composé de

chaux, de sable, et de tuileaux pilés, peut être très-bon, mais il ne prend pas assez vîte une consistance souvent nécessaire au moment même de l'opération.

On emploie aussi plusieurs compositions particulières, auxquelles on a donné le nom de *cimens*, et dans lesquelles on mêle différentes substances, telles que des huiles, de la chaux, de la poix, des bitumes, de la limaille de fer; mais elles servent plus généralement pour réunir des corps, et pour interdire le passage de l'eau, en bouchant des crevasses, ou en formant des enduits dans des réservoirs.

5°. On scelle fort bien des pièces de métal, des pierres, à l'aide de *l'oxidation du fer*, produite par des mélanges de vinaigre, de suie, d'urine, de limaille et de batitures de fer; plusieurs de ces compositions ont beaucoup de solidité, et retiennent parfaitement les corps qui y sont engagés, à raison de la dureté qu'elles acquièrent et de l'augmentation de volume résultante de l'oxidation du fer.

J'ai fait sceller, il y a environ vingt-cinq ans, beaucoup d'anneaux dans des étables, dans des écuries où il y avoit des étalons, avec des chiffons de linge trempés dans une bouillie composée de vinaigre et de suie; je faisois bourrer les chiffons dans les trous, puis on y enfonçoit des pointes de clous, des fragmens de vieilles ferrailles en forme de coins. L'acide a réagi sur le fer, qui s'est oxidé, et ces scellemens, peu coûteux, existent encore aujourd'hui en bon état. Ce moyen est extrêmement commode pour fixer des crampons dans la partie supérieure d'une voûte en pierre, où l'on ne pourroit, à raison de sa position, se servir de soufre ou de plomb fondu.

Ces méthodes de scellement peuvent cependant avoir des inconvéniens graves, si les trous sont voisins des bords de la pierre, ou si l'on y avoit mis trop de fer; alors le métal, en augmentant de volume, la feroit éclater. Pour prévenir cet accident, il faut avoir soin d'y mettre peu de fer et peu d'acide, surtout dans des lieux exposés à l'humidité; il en faut cependant assez pour que le tout fasse un corps solide quelque temps après. Afin d'éviter l'effet d'une excessive augmentation de volume, j'ai fort utilement introduit dans les trous, avec la composition, des morceaux de liége, ils ont paru ne point altérer la solidité du scellement, et s'être prêtés à l'augmentation de volume du fer, toujours difficile à calculer

6°. Trouvant encore des inconvéniens à la plupart des méthodes ci-dessus décrites, reprochant au *plomb* l'élévation de

son prix, au *soufre* son principe destructeur, au *ciment ordinaire* sa lenteur à prendre de la consistance, au *plâtre* sa dissolubilité par l'eau, à *l'oxidation du fer* par les acides un soin particulier à prendre pour eviter une trop grande dilatation, j'ai essayé d'employer des *résines*, dont plusieurs ouvriers se servent avec avantage pour fixer les métaux, les pierres qu'ils veulent travailler.

J'ai scellé parfaitement, avant la révolution, divers objets, avec des résines fondues et mêlées avec de la cendre ou de la brique tamisée. Cette espèce de mastic résineux est peu coûteux; il n'attaque point le fer, il se joint parfaitement avec les métaux et avec les pierres, il est insoluble par l'eau.

Pour donner plus de solidité à ce scellement, j'ai fait introduire dans les trous, avant que d'y verser le mélange fondu, des portions de tuileaux passés au feu, qui, d'une part, servant à caller les pierres que l'on vouloit fixer, et de l'autre, entretenant par leur chaleur la fluidité des résines, donnoient lieu à une grande solidité, et à une adhérence parfaite du fer avec la pierre.

RELATION

DE LA CHUTE DE DEUX AÉROLITHES,

Par MM. PAGES, *Docteur-Médecin*, *et* DHOMBRES-FIRMAS; *propriétaire foncier*, *Membres de l'Académie de Gand.*

LE 15 mars 1806, à 5 heures ½ du soir, on entendit à Alais, et dans les communes voisines, deux détonations à quelques secondes l'une de l'autre, que chacun prit d'abord pour deux coups de canon; elles furent suivies d'un roulement qui dura dix à douze minutes. Il étoit tombé quelques gouttes d'eau le matin. Le baromètre qui étoit, le 14 au lever du soleil, à 0,751 mètres, descendit graduellement, il étoit à 0,745 le 15 matin, et remonta de 0,0002 à midi. Alors le ciel étoit éclairci; dans l'après-midi, quelques nuages cachoient le soleil par intervales; le thermomètre centigrade marqua + 12,5 dans son *maximum*. Après les deux détonations le ciel fut plus nuageux et couvert.

Nous apprimes qu'il étoit tombé deux aérolithes à Saint-Etienne de Lolm et à Valence, villages du 1er arrondissement

du

u Gard, le premier à environ 12 kilom., et le 2e à 18 d'Alais. ,es savans n'élèvent plus aucun doute sur ce phénomène ; cepenıant, persuadés que de nouveaux faits ne peuvent qu'intéresser les physiciens, nous nous transportâmes avec empressement sur les lieux pour y prendre des renseignemens plus exacts des habitans qui en avoient été les témoins oculaires. L'uniformité de leurs rapports sur les circonstances qui avoient accompagné la chute de ces pierres, suffiroit seule pour dissiper tous les doutes, s'il pouvoit en exister encore.

Aérolithe de Saint-Etienne de Lolm.

Les sieurs Penarier, père et fils, cultivateurs, se trouvoient hors du village, ils entendirent deux détonations qui ne furent pas précédées d'éclairs, et qu'ils prirent pour deux coups de canon tirés du côté de Saint-Hippolyte-le-Fort ; mais le roulement qui les suivit, et qui leur sembla parcourir dans le ciel une courbe dans la direction du couchant au midi et du midi au levant, les détrompa. Ils fixèrent alors plus attentivement les nuages, une sorte de sifflement particulier succéda à ce roulement, et ils apperçurent directement un corps noirâtre sortant des nuages, se dirigeant obliquement du nord vers eux, qui, passant au-dessus de leur tête, fut tomber dans une terre à blé au-dessous du village, et fit un bruit assez fort en éclatant. Ils furent de suite à sa recherche, suivis de plusieurs habitans effrayés. Ce corps avoit creusé la terre d'environ 0,12 mètres. Un roc qui se trouvoit à cette profondeur l'avoit brisé en plusieurs morceaux, dont quelques-uns furent ramassés encore chauds à plus de 8 pas de distance. Il restoit dans le creux, qui a environ 0,3 mèt. de diamètre. des débris noirâtres que la pluie qui tomba le surlendemain délaya. Le poids du plus grand nombre de fragmens est de 50 à 70 grammes. Un seul que possède le sieur Penarier pèse 556 grammes. On estime que la pierre entière pouvoit peser 4000 grammes ; sa forme appréciée, d'après celle des principaux fragmens, étoit irrégulière et anguleuse ; elle est noire intérieurement, ainsi que sa surface, qui paroît avoir subi l'action du feu.

Aérolithe de Valence.

L'aérolithe qui tomba en même temps à Valence, a pour témoin de sa chute les sieurs Pierre Reboul et son fils, Vincent Mazel, et Pierre Esperaudieu, domestique du maire.

Ils étoient occupés à des travaux d'agriculture, lorsque les détonations dont nous avons parlé, et le roulement qui les suivit, attirèrent leur attention. Il cessoit à peine, qu'un bruit qui ressembloit, disent-ils, à celui que fait une poulie de fer, lorsqu'on laisse descendre avec vîtesse la corde d'un puits, leur fit de nouveau fixer les yeux vers le ciel; ils apperçurent alors un corps noir, venant aussi du côté du nord en ligne oblique, qui tomba au milieu d'eux à environ quinze pas du susdit Pierre Reboul. Ils coururent tous les quatre à l'endroit de sa chute, et le trouvèrent à moitié enfoncé dans la terre, encore chaud, et fendu seulement en trois morceaux. Ce météorolithe étoit de forme grossièrement cubique, de la grosseur de la tête d'un petit enfant et du poids d'environ quatre livres. Les trois fragmens furent divisés, chacun voulut en avoir, desorte que ce n'a été qu'avec peine que nous avons pu nous en procurer. Les échantillons que nous possédons, nous ont été donnés par les sieurs Penarier, Aurivel, maire de Valence, et Pierre Reboul.

Nous avons présenté la lame d'un couteau aimantée aux débris de cette pierre, et ils y ont adhéré. Elle agit assez fortement sur l'aiguille d'une petite boussole que nous avions à la campagne. Elle n'étincelle pas sous le briquet. Mise dans un verre d'eau, elle s'y est dissoute comme de l'argile, en dégageant des petites bulles d'un gaz que nous examinerons. Telles sont les petites expériences que nous avons pu faire sur les lieux. Nous nous proposons de faire sur cette matière un travail plus étendu. En attendant nous croyons essentiel d'observer qu'aucun météore lumineux n'a accompagné la chute de ces pierres, ce qui, avec leur couleur et leur dureté, les fait différer déjà de celles tombées ailleurs. (*Note du Rédacteur*).

L'analyse de ces pierres a été faite à Paris. Nous les publierons dans un des prochains cahiers.

NOTICE

SUR LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE;

PAR M. D'AUBUISSON.

EXTRAIT.

. . . .

§ Ier.

Température de la couche supérieure du globe terrestre.

. . . .

« LES expériences les plus propres à faire connoître la température de la couche supérieure du globe, doivent être celles faites, dans cette couche, à la profondeur où les variations diurnes et annuelles de chaleur ne se font plus sentir. Entre un et deux mètres de profondeur, la variation diurne cesse d'être sensible, et la température est à-peu-près la même à toutes les heures du jour; mais la variation annuelle se ressent encore à une dixaine de mètres sous terre: Saussure y a trouvé la température de 7°,75 au solstice d'été, et de 8,95 (1) à celui d'hiver (Voyag. aux Alpes, § 1423): la chaleur de l'été mettoit ainsi six mois pour aller exercer une foible influence à 9 ½ mètres de profondeur. On a observé avec soin, et pendant 10 ans, à Genève, un thermomètre placé dans un puits, de 11 mètres; la variation annuelle n'étoit que d'environ 1°, tandis qu'elle alloit jusqu'à plus de 50 à la surface; desorte qu'il est vraisemblable qu'elle auroit été nulle un peu plus bas, et parconséquent qu'il

(1) La plupart des observations citées dans ce Mémoire, ayant été faites avec le thermomètre à mercure, divisé en 80 parties depuis le point de glace fondante jusqu'à celui de l'ébullition de l'eau, nous conserverons ici cette division.

suffira d'une expérience faite avec soin, à une profondeur d'environ 20 mètres, pour avoir la température de la couche supérieure de la terre en ce lieu.

» La plus remarquable et la plus concluante, à cause de son exactitude, est celle de l'Observatoire de Paris. Depuis 1680, un thermomètre, placé dans des caves taillées au milieu de la pierre calcaire, et sans communication avec l'air extérieur, à une profondeur de 27 mètres au-dessous de la surface du terrain, et à 44 mèt. au-dessus du niveau de la mer, indique constamment 9,6°. (*Delamétherie, Théorie de la Terre*, *tome* 3, *p.* 357). Les savans français de l'expédition d'Egypte ont trouvé que, dans le puits Joseph, creusé au milieu de la citadelle du Caire, et à une profondeur de 65 mètres, la température étoit de 18°. (*Biot, Astronomie phys. p.* 280). Bergmann dit, dans sa Géographie physique (§ 142), que la température d'une cave creusée en Angleterre, dans le roc, à 24 mètres de profondeur, se soutenoit constamment un peu au-dessus de 8°. La moyenne des observations faites à Genève, pendant dix ans, dans le puits dont nous avons parlé, est de 8°,82 : (il faut observer que Genève est à près de 400 mètres au dessus du niveau de la mer). M. Hamilton a fait, en 1788, en Irlande, une suite d'expériences sur la température de la terre : il a trouvé qu'à Corke, sur les côtes de la mer, dans des puits bien couverts, la température étoit 8°,5; qu'à Dublin, dans des puits bien couverts et profonds, elle étoit de 7°,7; qu'à Eniscoo, sur la côte occidentale, dans un puits couvert et creusé dans le granite, elle étoit de 7,4; enfin à Ballycastle, sur la côte septentrionale, des sources abondantes, sortant d'un terrain calcaire, ont indiqué 7°,1. Dans l'intérieur de l'île, près Londonderry, le thermomètre donnoit 6,6; près d'Armagh, dans un puits de 20 mètres, 6,9; près de Tullamore, au centre de l'île, et à sa partie la plus élevée, 7,1. (*Bibliothèque Britannique, tome* 8). M. Hellant, académicien suédois, a fait, dans le nord de l'Europe, des observations de même nature, après s'être assuré, par l'expérience, que la chaleur des puits bien fermés donnoit la chaleur du terrain adjacent; il a trouvé de cette manière, que la température de Stockholm étoit de 6°; celle de Torneo de 2,5; celle de Wadsoe, près de Wardhuus, en Laponie, dans deux puits qui n'avoient pas à la vérité plus de 6 mètres de profondeur, de 2° en août 1748, et 1 ½ en décembre. (*Acad. de Stockholm* 1753). Ces faits, les seuls parvenus jus-

qu'ici à ma connoissance, sur la température de la couche supérieure du globe, *prouvent incontestablement que cette température va en augmentant graduellement du pôle à l'équateur.*

» Cherchons la loi que suit cette augmentation. Comme l'action calorifère du soleil est la grande (et peut être la seule) cause de la chaleur que nous éprouvons à la surface du globe, et que cette action va en augmentant du pôle à l'équateur, nous allons d'abord examiner le rapport qu'elle suit à diverses latitudes. L'action calorifère du soleil, dans un lieu quelconque est proportionnelle à la *quantité* et à la *force* des rayons. La quantité de rayons solaires qui arrivent sur une surface déterminée, est d'autant plus grande que leur direction approche plus d'être perpendiculaire à cette surface; en d'autres termes, elle est proportionnelle au sinus de l'incidence des rayons, ou ce qui revient au même, au sinus de la hauteur de l'astre. De plus, une partie de rayons qui traverse l'atmosphère est réfléchie et dissipée avant d'atteindre la surface de la terre, et la quantité de rayons ainsi perdue est d'autant plus considérable que le trajet est plus oblique : d'après les tables que Bouguer a dressées de cette perte, on voit qu'elle suit un rapport bien moindre que celui des sinus d'incidence (*Acad.* 1765, *p.* 164) : (ce rapport, pour nos latitudes moyennes, est à-peu-près la racine quatrième des sinus). Quant à la force des rayons solaires, il paroît qu'elle doit être d'autant plus grande que ces rayons arrivent plus perpendiculairement; car plus leur direction approchera de la verticale, plus ils pénétreront avant dans la terre; ils y porteront ou développeront plus de chaleur; ils y seront plus facilement absorbés ; et c'est principalement de ces absorptions successives que résulte la chaleur de la couche supérieure du globe : en admettant ce principe, la force des rayons sera encore proportionnelle au sinus d'incidence. Ainsi, en réunissant ces trois élémens de l'action solaire, nous trouverons qu'elle suit un rapport un peu plus considérable que celui du carré du sinus d'incidence des rayons, ou que dans un lieu quelconque elle est proportionnelle au sinus de la hauteur du soleil élevé à la puissance $2\frac{1}{4}$. En prenant pour hauteur moyenne du soleil la hauteur de l'équateur, ou, ce qui revient au même, le complément de la latitude du lieu, l'action solaire seroit proportionnelle au cosinus de la latitude élevé à la puissance $2\frac{1}{4}$ ».

Si l'accroissement de température du pôle à l'équateur sui-

voit le même rapport, on auroit pour l'expression de la température d'un lieu dont la latitude seroit x

$$P + \frac{a}{\cos^{2\frac{1}{4}} b} x \cos^{2\frac{1}{4}} x$$

P étant l'expression de la température au pôle, a celle en un point connu, et b la latitude de ce point. Si P étoit o, et que Paris fût le point connu, la formule deviendroit

$$24^{\circ},6 \cos^{2\frac{1}{4}} x.$$

Nous allons voir que c'est réellement l'expression des températures indiquées par les expériences citées.

Au reste je ne donne pas ce que je viens de dire comme une théorie mathématique, douée d'une exactitude rigoureuse; je sais que la loi donnée, relativement à la *force* des rayons solaires, admise à la vérité par quelques physiciens, est rejetée par d'autres. (*Acad.* 1765). La hauteur de l'équateur n'est pas la hauteur moyenne du soleil (mesurée par les sinus): cette supposition, dans le cas dont il s'agit ici, produiroit environ un douzième d'erreur en plus pour les températures sous l'équateur: cette erreur iroit, en diminuant il est vrai, vers les pôles où elle seroit presque nulle, etc., etc. J'ai seulement voulu indiquer la marche du raisonnement que j'ai suivi pour arriver à la détermination d'une formule, dont les résultats offrent un accord vraiment surprenant avec ceux de l'observation, ainsi qu'on le voit par le tableau suivant.

	Lieu de l'obs.	*Latitude.*		*Température Observée.*	*Calculée.*
	Le Caire......	30°	2′	18,0	17,8
	Paris..........	48	50	9,6	9,6
	Londres.......	51	29	8,8	8,5
Irlande.	Corke.........	51	54	8,5	8,3
Irlande.	Tullamore*....	53	12	7,1	7,8
Irlande.	Dublin........	53	20	7,7	7,7
Irlande.	Armagh*......	54	20	6,9	7,3
Irlande.	Eniscoo.......	54	48	7,4	7,1
Irlande.	Londonderry*..	55	0	6,6	7,0
Irlande.	Ballycastle.....	55	12	7,1	7,0
	Stockholm.....	59	20	6,0	5,4
	Torneo........	65	51	2,5	3,3
	Wadsoe........	70	20	1,8	2,1

Cet accord, aussi exact qu'on peut le desirer entre le calcul et les observations du genre de celles dont il s'agit ici, peut nous autoriser à conclure que, dans la zône tempérée, l'augmentation de température, à mesure qu'on approche de l'équateur, est proportionnelle au cosinus de la latitude, élevé à la puissance $2\frac{1}{4}$; et que l'expression thermométrique de la chaleur d'un lieu est égale à cette puissance multipliée par 24°6(1).

Nous observerons cependant que presque toutes les observations que nous avons rapportées, ont été faites à peu de distance de l'Océan Atlantique, et dans une bande dirigée suivant le même méridien. Pour en tirer une conclusion générale, il faudroit que la température fût égale dans tous les lieux situés sur le même parallèle. Mais il est bien loin d'en être réellement ainsi. Outre les variations provenant de la différence de hauteur au-dessus du niveau de la mer, et auxquelles nous aurons égard par la suite, les circonstances locales en produisent plusieurs autres. Quelques-unes d'entre elles paroissent même assujéties à une loi, ou s'étendre à de grandes parties du globe : c'est ainsi, 1°. que dans la zône tempérée de l'ancien continent, la température devient plus froide à mesure qu'on s'avance vers l'est : il fait plus froid à Pétersbourg qu'à Stockholm, qui est à-peu-près à la même latitude : dans les environs de Jakuzt en Sibérie, par les 62° de lat. et les 127° de long. à l'ouest de Paris, on a trouvé la terre gelée à une profondeur de 27 mètres; et dans le mois de juin, le dégel

(1) « Cette Notice sur la température étoit terminée, lorsque je suis parvenu à me procurer l'ouvrage de Kirwan, sur la Température à différentes latitudes (et même la seconde édition de la Théorie de la Terre, qui en contient un extrait), et que j'y ai vu la formule que le célèbre Mayer donne pour déterminer la température moyenne des différens lieux à la surface du globe. Cet astronome suppose que la diminution de température, de l'équateur au pôle, est proportionnelle au carré du sinus de la latitude, et que parconséquent la température d'un lieu est égale à celle de l'équateur moins un coefficient constant multiplié par le carré du sinus de la latitude. Expression de cette forme

$$A - B \sin^2 lat.$$

Kirwan, vraisemblablement d'après Mayer, fixe à 13,331 la température pour le 40ᵉ degré de latitude, et à 9°,289 pour le 50ᵉ : ce qui donne

$$22{,}96 - 23{,}50 \sin^2 lat.,$$

n'y pénètre pas à plus d'un mètre de profondeur (*Bergmann, d'après Gmelin*, § 144) (1). 2°. Que l'hémisphère austral, au-delà d'une certaine latitude, est plus froid que le septentrional. 3°. Que dans l'Amérique septentrionale, la température est plus basse que dans l'Europe, ce qui paroît être un effet des forêts dont elle est couverte; car on a observé que la chaleur avoit augmenté dans les cantons où l'on avoit abattu les bois, etc., etc.

Outre ces variations, qu'on pourroit appeler générales, il y en a de particulières à chaque lieu. Ainsi la différence d'exposition peut en produire une dans la température : Marseille, par exemple, situé au pied méridional d'une pente et d'un pays sec, est plus chaud que Bordeaux, proportionnellement à la latitude. Les contrées sujettes au vent qui vient des pays chauds, présentent une température plus élevée que leur latitude ne le comporte. Celles qui sont très-pluvieuses, et où parconséquent l'évaporation est considérable, en ont une plus basse, etc. La nature du terrain peut encore contribuer à faire varier sa chaleur. Un terrain de fer oxidulé, s'il en existoit un, prendroit un degré de chaleur différent de celui propre à un terrain calcaire; un sol de sable s'échauffera bien plus que celui formé

---

et $A-B$ ou la température au pôle égale $-0{,}34$. Les résultats déduits de cette formule s'accordent d'ailleurs assez bien avec ceux de l'observation.

En partant des observations faites au Caire et à Paris, la formule seroit

$$24{,}61-26{,}5\sin^2 lat.$$

En négligeant les fractions, la formule de Mayer deviendroit

$$23-23\sin^2 lat.$$

ou

$$23\cos^2 lat.$$

En admettant, d'après ce résultat, que la température thermométrique est proportionnelle au carré du cosinus de la latitude, et partant de l'observation faite à Paris, le coefficient seroit 22,16 au lieu de 23. Dans ce cas même, on auroit des résultats trop foibles vers l'équateur, et trop forts vers le pôle, ce qui prouve que la température suit un plus grand rapport que celui du carré des cosinus. Celui que j'ai indiqué ($\cos^2\frac{1}{4}$), est même un peu trop foible, mais d'une quantité extrêmement petite ».

(1) Kirwan rapporte que dans la zône torride, c'est le contraire, et que la température devient plus forte à mesure qu'on s'éloigne de l'Atlantique.

de

de terre et couvert de végétaux. Les grandes masses d'eau qui sont à la surface du globe ne prennent pas le même degré de température, toutes les circonstances étant d'ailleurs les mêmes (1).

En restreignant, d'après ces considérations, la règle établie plus haut, nous dirons qu'*en général la température des parties de la couche supérieure de l'ancien continent, peu éloignées de l'Océan Atlantique, et situées dans la zône tempérée, est proportionnelle au cosinus de la latitude élevée à la puissance* $2\frac{1}{2}$, *et que son expression est égale à cette puissance du cosinus multipliée par* 24,6°: *abstraction faite de l'élévation au-dessus du niveau de la mer.* C'est un fait dont le tableau ci-dessus est une preuve positive.

§ II.

Température à de grandes profondeurs.

Les observations d'après lesquelles on pourroit déterminer la loi que suit la température, à mesure que l'on s'enfonce dans l'intérieur du globe, ne sont ni assez nombreuses, ni faites à des profondeurs assez considérables, pour qu'on puisse en déduire une conséquence positive. De plus, les causes qui font varier la chaleur dans les profondeurs, nous sont si peu connues, et l'ensemble des expériences actuelles présente une marche si irrégulière et en quelque sorte si contradictoire, qu'il est difficile d'émettre une opinion à ce sujet.

Cet ensemble fait voir qu'au moins jusqu'à une certaine profondeur la température diminue dans le sein des mers à mesure qu'on s'enfonce, tandis qu'elle augmente dans l'intérieur de la partie de la terre ferme où l'on a été à même de faire des observations (2) : ce qui paroît indiquer, dans la terre ferme, une cause de chaleur qui n'existe pas dans l'océan, ou du moins qui y exerce une action moins considérable. Cette

---

(1) Kirvan dit que la chaleur de l'eau est moindre que celle de la terre dans les régions équatoriales, et qu'elle est plus grande dans les régions polaires

Voyez des détails sur les variations particulières de la température, dans le tome 3 de la *Théorie de la Terre.*

(1) Les observations, à de grandes profondeurs, parvenues à notre connoissance, n'ont encore été faites que dans la partie septentrionale de l'ancien continent. Nous attendons avec impatience la publication de celles que M. de Humbolt a faites dans les mines de l'Amérique.

cause ne peut être le feu central admis par MM. de Mairan, Buffon, Bailli, etc., puisqu'elle ne s'étend pas jusqu'au centre des mers, et que l'augmentation de température, qu'on a cru remarquer dans les continens, n'est en aucun rapport avec la distance au centre, ainsi qu'on va le voir dans les faits cités par l'auteur.

« Guettard a placé deux thermomètres dans l'intérieur des mines de Willisca, l'un à 85 mètres de profondeur, et l'autre à 170; ils lui ont, l'un et l'autre, indiqué une température de 9°. (*Acad.* 1767). Deluc a trouvé aux mines du Hartz, la chaleur de 10°,1 dans un puits de 330 mètres; dans un autre, qui étoit voisin, il a eu 12°; à une profondeur de 278 mètres, au fond d'une galerie qui partoit de ce dernier puits, le thermomètre indiquoit 12,8 : il faut remarquer que l'air entroit par le premier puits, ce qui devoit en rendre la température plus froide. (*Lettr. sur l'Histoire de la Terre, t.* 3). Saussure, étant aux salines de Bex, descendit dans un puits de 220 mètres, qui ne communiquoit à aucun autre, ni à aucune galerie aboutissant au jour, et dans lequel personne n'étoit descendu depuis trois mois : à 108 mètres de profondeur, il entra dans une galerie où l'air, et l'eau stagnante qui étoient au fond, firent monter le thermomère à 11,5° ; dans une autre galerie, située 75 mètres plus bas, la température de l'eau, ainsi que celle de l'air prise avec précaution, fut de 12,5° : enfin celle du fond, prise dans l'eau qui y étoit, fut de 13,9. (*Voyag. aux Alpes*, § 1088 ».

» Ce même physicien a laissé au fond de la mer de Nice, à 585 mètres sous la surface, et pendant 12h 12', un thermomètre de construction particulière, lequel indiqua 10°,6 à sa sortie de l'eau. On s'étoit convaincu, par des expériences préliminaires, que le thermomètre n'avoit pu varier pendant qu'on le retiroit du fond, et qu'ainsi il en indiquoit bien la température. (*Id.*, § 1391 — 1393). Une observation de même espèce, faite près de Porto-Fino, dans le golfe de Gênes, à 288 mètres de profondeur, donna le même résultat (§ 1351). Tout ce que nous savons sur la température de la mer, nous ayant appris qu'elle est moins élevée que celle de la terre ferme, et qu'elle va en diminuant dans une progression assez rapide, à mesure qu'on s'enfonce, il me paroît que l'on peut en conclure que la mer a ici refroidi son fond, c'est-à-dire que celui-ci eût été plus chaud s'il eût été recouvert de terre au lieu d'eau, et qu'ainsi les expériences de Saussure indiquent

que, vers la côte de Provence, la température de la terre, à une profondeur de 600 mètres, est de plus de 10,6°.

» J'ai fait, moi-même, aux mines de Freyberg, plusieurs observations sur la chaleur intérieure du globe. La connoissance que j'avois de ces mines, et l'habitude d'être dans les ateliers souterrains, m'ayant mis à même de choisir les lieux et circonstances les plus convenables à ces sortes d'expériences, je crois que leurs résultats ne seront pas sans quelque intérêt : sur plus de cent que j'en pourrois donner, je vais choisir ceux qui me paroissent les plus concluans. Je dirai d'abord que la contrée de Freyberg est sur le milieu du versant septentrional d'une chaîne de montagnes de moyenne grandeur, et dont le faîte est à mille mètres au-dessus de l'océan : cette contrée est au 51e degré de latitude, et à 11° à l'ouest de Paris : son élévation au-dessus de l'océan est d'environ 420 mètres, d'après les observations barométriques de M. de Charpentier. La roche qui constitue le sol est du gneis, qui est traversé par de petits filons de quelques décimètres de puissance, et contenant de distance en distance des minerais d'argent, de sulfure de plomb, de sulfure de fer, etc. Les expériences que je vais citer ont été faites, pour la plupart, à la fin d'un hiver très-rigoureux, où le thermomètre étoit descendu à 15°, et la campagne étoit couverte de neige depuis trois mois.

Expériences dans la mine de Beschert-Gluck.

Le thermomètre en plein, hors la mine, étoit à . — 3°.
A l'entrée du puits par lequel l'air sortoit à . . . + 8
Dans ce puits, depuis 120 mètres de profondeur, jusqu'à 240 9
La communication avec l'air extérieur étoit interceptée dans cet endroit. Le thermomètre s'y est élevé, et au fond du puits, à 300 mètres sous terre, il étoit à 12
Dans une galerie, 40 mètres plus haut 12,5
Dans cette galerie on voyoit un filet d'eau qui jaillissoit avec force du milieu d'une de ses parois. La boule du thermomètre fut plongée dans le jet à sa sortie du rocher, et l'instrument marqua 11

N. B. Cette expérience est une des plus intéressantes que j'ai faites. La force du jet indiquoit que l'eau devoit s'élever à une grande hauteur dans la cavité ou fente d'où elle sortoit. Elle avoit filtré à travers une masse de pierre de 250 mètres d'épaisseur. Ainsi tout indiquoit qu'elle devoit avoir parfaitement pris la température de la roche, et que celle qu'elle présentoit

étoit absolument indépendante des causes qui auroient pu momentanément échauffer ou refroidir l'air de la mine. J'ai répété plusieurs fois cette expérience, en janvier, et à la fin de mai, j'ai eu, à $\frac{1}{4}$ degré près, le même résultat.

Dans une autre galerie, 40 mètres plus haut, un courant d'eau, gros comme le bras, et qui sortoit de la roche, fixoit le thermomètre à . . . . 10°.

N. B. J'observerai que ce courant vient immédiatement du jour, dans une fente qui le conduit comme un canal. Lorsqu'en poussant la galerie on arriva (en 1789) dans cet endroit, et qu'on eut fait sauter la roche qui bouchoit l'extrémité de la fente, les eaux se précipitèrent avec violence dans la mine, l'inondèrent. On établit de nouvelles machines pour leur épuisement, et depuis ce temps, un étang assez considérable, qui étoit dans la contrée au-dessus, est à sec. Ce fait indique que cette source souterraine est alimentée par les affluens de l'ancien étang, et que le canal qui la conduit est large (*Des Mines de Freyberg, tome* 3, *p.* 87); de là vient qu'elle conserve une partie du froid qu'elle a pris à la surface du globe, et que sa température est plus basse que celle de l'autre courant.

J'ai parcouru une longueur de 1200 mètres dans la galerie d'écoulement, qui est à 120 mètres de profondeur, et où l'air circule facilement. La température y étoit partout de . . . . 7 à 8°.

J'observerai qu'à l'époque où j'ai fait la plupart de ces expériences, l'air extérieur qui entroit dans la mine étoit très-froid; le puits par lequel il descendoit étoit tapissé de glace, jusqu'à 160 mètres de profondeur (deux jours auparavant le froid extérieur étoit de 15°), et sa température, dans cet endroit, étoit 0,5

Ce courant d'air descendoit avec rapidité, sans se répandre dans les galeries adjacentes. Dans une d'elles, à cinq ou six pas seulement de l'endroit, où j'avois pris la température précédente, le thermomètre s'élevoit à 9

Expériences dans la mine de Kuhschacht.

Cette mine est la plus profonde de Freyberg; le fond, qui est à 418 mètres sous terre, est au même niveau que l'océan. Dix-huit mois avant l'époque où j'ai fait mes expériences, elle avoit été inondée jusqu'à la galerie d'écoulement, qui est à 70 mètres de profondeur. Depuis, on étoit occupé à épuiser les eaux, et il en restoit encore au fond une masse qui remplissoit une fente anciennement occupée par le filon, et ayant 120 mètres de profondeur, 600 de long et 1 de large.

Cette fente n'étoit pas entièrement vide; en plusieurs endroits il restoit des masifs de roche qu'on n'avoit pas arrachée. Comme cette eau étoit depuis plus d'un an et demi en contact avec la roche, qu'elle étoit séparée du reste de la mine, par les planchers des galeries poussées sur le même filon, je crus qu'elle me donneroit parfaitement la température du terrain à cette grande profondeur. Je descendis dans la mine, le 10 février 1802, pour aller observer cette température. Au moment où j'entrai dans le souterrain, le thermomètre en pleine atmosphère étoit à . . . . —2°.

A l'entrée du puits, par lequel l'air sortoit, il s'éleva à . . . . +8

A 240 mètres de profondeur, étoit un de ces planchers dont j'ai parlé; on le traversoit par une petite ouverture fermée d'une trappe; au dessus du plancher la température étoit 10

et au-dessous de 11

40 toises plus bas, un courant d'eau conduit dans une rigole, et qui venoit d'un lieu éloigné, étoit à 11

18 mètres au-dessous, je me trouvai à la surface de l'eau stagnante. Je tins pendant près d'une heure le thermomètre à quelques centimètres au-dessus de cette surface, il indiquoit 12

Plongé dans l'eau à environ 5 décimètres de profondeur, il s'éleva à 13

Ce résultat me surprit extrêmement; je repétai plusieurs fois l'expérience, et vis toujours le thermomètre au même degré,

Expériences à Junghohbirke.

J'ai eu un résultat semblable dans cette mine. Sa profondeur est de 360 mèt. Elle n'a qu'un seul puits, ce qui fait que l'air y circule moins librement que dans les autres mines, et que la température en est un peu plus chaude. Un mois environ avant l'époque où j'ai fait l'observation suivante, le fond avoit été inondé jusqu'à une hauteur de 40 mètres; on travailloit à épuiser les eaux; leur niveau avoit baissé d'environ 3 mètres; elles occupoient un *ouvrage à gradins* (fente en forme de triangle) de 120 mètres de long, 20 de profondeur, et 1 de large. Le 27 février la température extérieure étant à 0°

Celle de la galerie d'écoulement, à 80 mètres sous terre, étoit	8°.
Des eaux qui entroient dans cette galerie, en filtrant à travers le faîte, avoient	7,5
Dans une galerie, à 40 mètres plus bas, de pareilles filtrations indiquoient	8
et l'air	9
Dans une autre galerie, 40 mètres au-dessous, l'eau stagnante étoit à	10,25
Dans une autre, encore 40 mètres plus bas, l'eau stagnante étoit à	11
et l'air à	12
Au-dessous de la galerie il y avoit un ouvrage à gradins où 20 mineurs travailloient nuit et jour; la température y étoit de	13,5
80 mètres plus bas, dans une galerie, à 320 pieds sous terre, 3 mètres au-dessus de la masse d'eau stagnante, et à 86 mètres de distance d'elle, on avoit	13,75
Au milieu de la masse d'eau, à 3 décimètres sous sa surface, le thermomètre indiquoit encore	13,75

« Le chef d'ouvriers qui m'accompagnoit, me dit que la température du fond étoit ordinairement un peu plus élevée, lorsque ce fond étoit occupé par des eaux; mais le corps d'un ouvrier qui, dans un travail pénible, doit suer et se fatiguer plus aisément au milieu d'un air humide, que dans un air sec, ne me paroit pas pouvoir être ici un thermomètre convenable (1).

» Le résultat général de mes observations, sur la température des mines de Freyberg, donne 12° pour leur chaleur moyenne, à environ 300 mètres de profondeur; mais ce terme (12°) n'est pas constant, il varie d'un et même de deux degrés, tantôt en plus, et tantôt en moins, sans qu'on puisse bien positivement en dire la cause.

» Les faits que je viens de rapporter, et un grand nombre d'autres, prouvent incontestablement que la chaleur ne diminue point à mesure qu'on s'enfonce dans les entrailles de la terre. Tous les mineurs, tous ceux qui ont fréquenté les mines, savent qu'on n'éprouve aucun sentiment de froid dans les souterrains où il n'y a point de courant d'air; aucun n'y a

(1) Voyez de plus grands détails sur la température des mines, *Journal des Mines*, n° 74.

jamais observé de diminution de chaleur en s'enfonçant : quelques-uns même, tels que Gensanne (1), ont cru remarquer une augmentation. Quant à moi, d'après tout ce que j'ai vu, je ne puis m'empêcher de croire qu'en général le fond des grandes mines est très-sensiblement plus chaud que les parties supérieures. Les exemples que j'ai donnés en sont des preuves. Je ne vois pas qu'aucune cause physique extérieure ait pu élever à 13° la température de ces masses d'eau qui sont au fond des mines citées. La chaleur provenant des lampes et du corps des ouvriers ne sauroit en rendre raison. Il n'y a qu'une douzaine d'ouvriers qui travaillent dans la vaste mine du *Kuhschacht;* ils sont dans les parties supérieures; et mes observations ayant été faites à la fin de l'hiver, dans un climat très-froid, je pourrois dire que l'air qui circule dans la mine apportoit au fond plus de froid, que les ouvriers et leurs lumières ne pouvoient y apporter de chaleur : qu'on se rappelle que dans le puits (seul canal par lequel la température supérieure pût arriver à l'eau stagnante) l'air étoit plus froid que l'eau. Il ne me paroît pas non plus vraisemblable que quelques vieux étançons, ou quelques parcelles de pyrite et de sulfure de plomb, qui pouvoient se trouver dans la pièce d'eau, aient suffi pour en élever si sensiblement la température. Il est douteux que des pyrites plongées dans une masse d'eau, puissent y éprouver une décomposition susceptible de produire de la chaleur, et l'on ne pourroit citer aucun fait en preuve.

» Quant à ce que l'on dit communément des mouvemens intestins et des fermentations dans l'intérieur des mines métalliques, cela est singulièrement exagéré, (2). Dans les mines de Freyberg, on ne trouve de tous côtés que des masses froides et inertes : qu'une galerie soit dans le granite, ou bien dans un filon métallifère, la température y est la même; un grand nombre d'observations m'en ont convaincu. On regarde généralement les couches de pyrites, comme de grands foyers de chaleur souterraine: c'est à leur combustion qu'on a attribué la chaleur des eaux thermales, et même les phénomènes volcaniques : mais on n'a encore pu donner aucun exemple de pareilles combustions. Jamais mineur n'a trouvé des couches de pyrites en ignition dans

---

(1) Hist. nat. du Languedoc, tome 1, page 23.

(2) Je ne parle pas ici des houillières ; là on voit des vrais foyers de chaleur ; plus on s'en approche, plus la température s'élève, et quelquefois lorsque des circonstances, telles que l'accès de l'air extérieur, le permettent, elle va jusqu'à produire l'embrasement du combustible.

ses ateliers souterrains; jamais il n'en a trouvé de chaudes ou de prêtes à prendre feu ; jamais il ne s'est rien présenté à lui qui pût le porter à croire qu'un pareil effet pouvoit avoir lieu. Tout ce que nous savons sur l'efflorescence des pyrites, nous indique qu'elle a besoin d'être aidée du concours de l'air, et peut-être même d'un air humide : or une couche de pyrite bien compacte, intercalée dans des couches de gneis, n'est plus dans le même cas ; elle ne peut ni fermenter, ni s'effleurir, ni produire de la chaleur. J'ai vu les mines de pyrite de *Raschau*, en Saxe; et je n'y ai pas trouvé la température sensiblement plus élevée que dans les autres souterrains du même pays. Les pyrites, qui sont sur les parois des galeries, peuvent bien s'effleurir et donner lieu à ces températures élevées, que M. Hassenfratz a observées dans quelques parties des mines de la Hongrie (1): mais outre que de pareils faits ne sont pas généraux, qu'ils ne sont propres qu'à certains lieux, à certaines sortes de pyrites ; je ne vois pas trop comment une pareille cause auroit pu agir sur ces sources ou filtrations qui m'ont donné 10 et 11°, et sur ces masses d'eau qui ont fait monter le thermomètre à 13° (2).

» Quelle est donc la cause qui élève ainsi, dans la partie septentrionale de notre hémisphère, la température des couches inférieures de la croûte du globe (je ne préjuge en aucune manière ce qui est dans l'intérieur) au-dessus de celle de la couche supérieure? Il me paroît difficile de répondre à cette question. Il ne seroit pas impossible que ce fût encore un effet de l'accumulation de l'action solaire : la chaleur provenant de cette accumulation, peut, en vertu de sa tendance à l'équilibre, avoir pris, dans l'intérieur du globe, une intensité moyenne, qui la rend plus forte que celle de la surface vers les pôles, et plus foible vers l'équateur : mais outre que je ne connois encore aucun fait, sur la température des mines situées dans les régions équatoriales, qui m'autorise à dire qu'il en est ainsi; je ne crois pas que cette explication puisse seule rendre raison des phénomènes observés jusqu'ici sur la chaleur souterraine. La cause de l'élévation de la température des couches inférieures ne sera pas non plus un foyer de chaleur placé au centre du globe, ainsi que nous l'avons déjà observé. Peut-être sera-ce un effet de l'action chimique des corps à portée d'agir les uns sur les autres dans l'intérieur de la terre? La chaleur des eaux thermales, et les phénomènes

---

(1) Journal de Physique, tome 30.

(2) Voyez sur la prétendue fermentation des couches de pyrites la *Théorie des Filons*, par Werner, § 89.

volcaniques,

volcaniques, nous indiquent qu'il y existe de pareilles causes de chaleur; mais cependant il faut observer qu'il s'agit ici d'une cause générale, car, je le répète; en général, les mines métalliques ne recèlent point de foyer particulier de chaleur. Quelques petites veines ou quelques filons de deux ou trois décimètres de large; renfermant, en somme, mille fois plus de parties pierreuses que de parties métalliques et sulfureuses; bien exactement entourées de la roche granitique (ou autre) qu'elles traversent, et qui les défend de toute influence de l'air extérieur; éloignées les uns des autres de plusieurs centaines de mètres; présentant toujours au mineur, qui les atteint, une masse fraîche et bien compacte, ne sauroient être et ne sont pas de pareils foyers. Tout porte à croire que dans une simple carrière de pierre, placée à la même profondeur, et dans les mêmes circonstances que les mines de Freyberg, ou autres analogues, la température n'eût pas été différente.

» D'un autre côté, d'après les observations faites dans les mines (et celles à une grande profondeur, ne peuvent guère être faites ailleurs), on ne sauroit douter que la température, à 2, 3 et 400 mètres sous terre, ne soit, dans la partie septentrional de notre hémisphère, supérieure à celle qu'on éprouve à 10, 20 et 30 mèt. de profondeur. Nous avons vu qu'à Freyberg, celle de l'intérieur étoit d'environ 12°; tandis que celle de la superficie n'est pas de 7° (1): il en est de même du Hartz, situé au 52e degré; et de tous les autres lieux que j'ai cités. Dans les mines de Nertschinsk, en Sibérie, la température est tempérée: elle a paru être d'une dixaine de degrés à M. Patrin; tandis que celle de la couche supérieure est très-froide et peut-être au-dessous de zéro; car ce même savant m'a dit que la terre n'y dégeloit jamais à un mètre de profondeur.

Température de la mer.

Les expériences faites dans le sein des mers, et à des profondeurs beaucoup plus grandes que celles dont nous venons de parler, présentent un résultat contraire: elles font évidem-

---

(1) Freyberg est à 51° de latitude, et d'après le § 1, sa température seroit de 8,7°; il est en outre à plus de 400 mètres d'élévation. Genève, pour être à une hauteur un peu moindre, a 2° de chaleur de moins que ne comporte sa latitude. Une semblable diminution réduit à 6,7° la température de Freyberg. Il faut de plus observer que ce dernier lieu étant plus reculé vers l'est, doit être plus froid.

ment voir que la température des eaux diminue à mesure que l'on s'enfonce, ainsi qu'il est indiqué par le tableau suivant :

Jours de l'obs.	*Latit.*	*Temp. de l'air.*	*Temp. de la surf.*	*Temp. du fond.*	*Prof.*
	Nord.				mèt.
4 Août	80 ½	0°	1,8°	+ 3,1°	110
30 Juin.	78	4		— 0,4	216
		5,6		+ 9,4	214
31 Août.	69	7	3,6	0	1232
20 Juin.	67	7	0	— 2,7	1430
4 Septembre.	65	15	10 ½	+ 3,6	1252
7 Septembre.	60 ¼	12,3	11	+ 8	103
15 Juin.	60	8	8	+ 5,3	120
11 Juin.	55	10 ½	7,6	+ 8,4	58
24 Novembre.	8	24		+ 11	92
22 Février.	5	25	24,8	+ 6	696
19 Février.	4	25,7	27,7	+ 7,5	360

Les premières de ces expériences, jusqu'au 55e degré de latitude inclusivement, sont du docteur Irving, qui fit, avec lord Mulgrave, en 1773, le voyage au pôle boréal (*Voyez* ce Voyage, p. 143, 144). Les trois suivantes sont de M. Péron, associé de l'Institut national. On peut en voir plusieurs autres dans la Théorie de la Terre, tome 3, et dans l'ouvrage de M. Kirwan, sur la température à différentes latitudes. Mais parceque, dans les profondeurs que la sonde a atteintes, la température est plus froide qu'à la superficie de la mer, faut-il en conclure que le froid augmente continuellement, et qu'au fond des abîmes de l'océan, tout est glace? C'est ce qui n'est nullement prouvé. L'expérience la plus exacte et la plus intéressante qui ait été faite, celle de M. Péron, du 22 février, indique, il est vrai, une diminution de 19 degrés pour une profondeur de 700 mètres; et montre qu'à cette profondeur, au milieu de la zône torride, la température de la mer n'étoit que de 6° : l'on seroit tenté d'en inférer que le terme de congélation n'étoit qu'à quelques centaines de mètres plus bas, et qu'au-dessous, l'eau ne sauroit subsister à l'état solide : mais d'un autre côté (sans parler d'une expérience citée par Kirwan (1), et d'après laquelle la température de la mer, sous l'équateur, à une profondeur de 1097 et même de 1633 mètres, est de $+9°\frac{1}{3}$,

(1) Température à différentes latitudes, p. 56.

celle de la surface étant de 23°), on voit qu'au 69e degré de latitude, pour une profondeur presque double de celle citée, la diminution n'est pas de 4°; qu'au 65e, où la température moyenne n'est que 3 à 4°, on a retrouvé ce même degré de chaleur à 1252 mètres de profondeur (1); la sonde s'y est enfoncée de 10 brasses dans de l'argile molle. On n'a de même trouvé qu'un fond de vase, tout le long de l'immense calotte de glace qui recouvre les régions polaires : au bord de cette glace et même sous elle, par les 80° ½ de latitude, la température de l'atmosphère étant à 0°, celle de l'eau étoit de 2 à 3°. Ainsi, même dans la zone glaciale, le fond des mers n'est pas glacé.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur la température de la mer, et renvoyons à l'intéressante Dissertation que M. Péron a publiée à ce sujet, et où cet infatigable observateur a traité en détail, d'après ses propres observations, tout ce qui y est relatif. (Voy. les *Annales du Muséum d'Hist. nat.*, 26e *cahier*).

Nous nous bornerons à observer que quoique la marche de la diminution de température à mesure qu'on s'enfonce dans la mer, présente les plus grandes irrégularités, il suffit d'avoir constaté que cette diminution avoit lieu, et qu'il n'en existoit pas de pareille dans le sein de la masse solide du globe, pour en conclure : qu'à profondeur égale, la terre est plus chaude que la mer; et que la chaleur, qu'elle communique de proche en proche à l'eau adjacente, échauffe en quelque sorte le fond de cette mer, et en rend la température plus élevée que celle de l'eau qui est au-dessus. Cette observation explique un phénomène singulier observé par Ellis, dans les mers d'Afrique : la température, suivant ce navigateur, baissoit à mesure qu'on l'enfonçoit; mais au-delà de 650 brasses, elle augmentoit et elle se trouva de 9° à mille brasses de profondeur (2).

---

(1) Les expériences de M. de Rumfort, en indiquant que l'eau est à son *maximum* de densité à la température de 3°,5 (*Biblioth. Brit.*, tome 29), peuvent bien faire concevoir comment, dans quelques parages où la mer, à une certaine profondeur, est au-dessous de 3°, c'est l'eau à 3°,5 qui se porte au fond; quoique les causes du froid y soient plus considérables qu'au-dessus, où cependant l'eau est à une température plus basse. Mais ce fait ne sauroit être général; ainsi, une des expériences citées donne 3°,5 pour la température de l'eau à la surface et 0° pour celle du fond, et cependant l'eau à 0° est plus légère.

(2) Théorie de la Terre, tome 3, p. 364.

§ III.

Température à diverses hauteurs.

Après avoir exposé les causes qui rendent la température, notamment celle des montagnes, plus froide à mesure qu'on s'élève, D'Aubuisson jette un coup d'œil sur la loi de sa diminution, à mesure qu'on s'élève, et il conclut, en disant : « Les observations de Saussure ont indiqué à ce savant que cette diminution se faisoit en progression arithmétique; et l'illustre auteur de la *Mécanique Céleste*, en adoptant cette loi (t. 4, p. 290), lui a en quelque sorte imprimé une sanction qui doit la faire admettre par les physiciens, jusqu'à ce que de nouvelles observations aient indiqué les modifications qu'elle peut exiger ».

Saussure a remarqué que la progression diminuoit plus rapidement dans les temps chauds que dans les temps froids, et il a estimé la diminution à 1° par 200 mètres de hauteur en été, et par 300 en hiver. Ces deux estimations, notamment la dernière, auroient peut-être besoin de quelque correction. En admettant que la chaleur décroît en progression arithmétique, à mesure qu'on s'élève; pour avoir l'élévation convenable à 1°, il suffira de mesurer une hauteur avec soin, et de diviser cette hauteur par la différence entre les températures observées à ses deux extrémités. Le tableau suivant présente quelques résultats obtenus de cette manière.

OBSERVATEURS.	Lieu de l'observ.	HAUTEUR mesurée.	TEMPER. au bas de la hauteur	HAUTEUR par degré.
Saussure. . . .	Col du Géant.	3031 mèt.	17,285 deg.	199 mèt.
Id.	Montblanc. . .	4400	22,6	178
Id.	Etna.	3339	18,5	221
Ramond. . . .	Pic du Midi. .	2613	15,3	216
Gay-Lussac. . .	Asc. aérost. . .	6977	24,6	216
Humbolt. . . .	Chimboraço. .	5877	24,24	272
Terme moyen..	. . . .	. . . . . .	. . . . . .	217. . . .

Ce terme moyen, 217 mètres, paroît d'autant plus devoir être adopté, comme la hauteur correspondante à 1° du thermomètre de Réaumur, que c'est la hauteur indiquée par les deux observations qui semblent avoir été faites dans les circonstances les plus favorables ; celle de M. Ramond, et celle de M. Gay-Lussac. Celles de Saussure, sur le Col du Géant et sur le Montblanc, ayant été faites au milieu de glaciers, qui ont certainement fait descendre le thermomètre plus bas qu'il n'eût été dans l'atmosphère à pareille élévation, doivent indiquer une hauteur trop petite.

D'après ce que nous venons de dire : on voit que le zéro du thermomètre, ou le terme de congélation (1), à température moyenne, en un lieu quelconque, se trouvera, dans l'atmosphère, à une hauteur de 216 mètres prise autant de fois qu'il y a de degrés dans l'expression de la température moyenne de ce lieu : et parconséquent cette hauteur sera exprimée par $216^m \times 24°,6 \cos 2\frac{1}{4}$ *lat.* Ainsi la suite des points 0°, au-dessus d'un même méridien, formera une courbe qui se rapprochera du méridien à mesure qu'elle s'avancera vers le pôle. Les abscisses de cette courbe, à partir de l'équateur, seront les arcs de latitudes ; et les ordonnées seront les hauteurs $216^m \times 24,6°$ $\cos 2\frac{1}{4}$ *lat.* : ou $(300 - 100 \cos 2\frac{1}{4}$ *lat.*$) \times 24°,6 \cos 2\frac{1}{4}$ *lat.* ; en prenant, à l'équateur et au pôle, pour la hauteur correspondante à un degré de thermomètre, les deux termes extrêmes indiqués par Saussure.

La hauteur de la *limite des neiges permanentes* est en général peu éloignée du terme 0°, à température moyenne. Le calcul, fondé sur ce que nous venons de dire, la donne sous l'équateur de 4920 mètres ; Bouguer l'y a trouvée de 4744 : il la donne de 2807 pour les Alpes ; et Saussure l'y fixe à environ 2800. Au reste il seroit inutile de chercher une expression générale d'une hauteur qui varie considérablement par l'effet des circonstances locales.

---

(1) Ces deux termes, celui de congélation et le 0° ne sont cependant pas exactement les mêmes ; on sait que le premier est de 0,8° plus bas que le second.

LETTRE

DE M. GEHLEM;

A J.-C. DELAMETHERIE.

Berlin, ce 17 mai 1806.

EXTRAIT.

MONSIEUR,

M. BERZELIUS, à Stockholm, m'a communiqué quelques observations intéressantes sur le gaz oxide d'azote. Si l'on prépare ce gaz par la décomposition de nitrate d'ammoniaque, préparé avec un acide contenant de l'acide muriatique, il contient de l'acide *muriatique oxigéné.* Ce dernier étoit si considérable dans une expérience, que l'eau de la cuve pneumatique non-seulement en prenoit de l'odeur et du goût, mais le gaz oxide d'azote aussi en étoit jaune. Par le lavage du gaz avec de l'eau on ne pouvoit pas l'en priver totalement. En le respirant alors il cause les effets décrits par Proust dans votre Journal. Il est remarquable que l'ammoniaque, combiné à l'acide muriatique, est aussi décomposé dans des telles circonstances. Il reste à déterminer la manière dont naît ici l'acide oxigéné. Au reste, M. Berzelius, d'après ses expériences, se défend d'avoir peut-être confondu l'acide muriatique oxigéné avec l'acide nitreux, et on peut s'en fier à lui, car Proust remarque aussi que les effets, qu'il éprouva, ne provenoient point du gaz nitreux. En décomposant un nitrate, exempt d'acide muriatique, et en bien réglant le feu, on obtient le gaz toujours pur, que M. Berzelius voyoit être absorbé par l'alcohol jusqu'à quelques centièmes de gaz azote. Il a un goût doux et agréable, qui remplit entièrement les poumons; mais ni M. Berzelius ni ses amis n'éprouvoient la douce ivresse, anoncée par quelques chimistes.

M. Berzelius a prouvé l'assertion de Morecchini, que l'émail des dents humaines contient de l'acide fluorique, mais il en contient au plus 0,03. Il l'a trouvé aussi dans les os frais, mais en très-petite quantité. Maintenant il devoit le présumer dans l'urine, comme les os sont toujours absorbés et renouvelés : et en effet il le trouva dans le précipité, obtenu par l'eau de chaux; mais il en faut quelques onces pour avoir des preuves nettes. En général, il seroit à souhaiter que de telles recherches fussent faites aussi un peu en grand. Quelques chimistes ont prononcé que l'urine humaine ne contient point d'acide benzoïque, et cependant une fabrique de sel ammoniaque, employant pour cela l'urine à Schoenebec, dans Magdebourg, peut fournir ledit acide en quintaux.

M. Berzelius me dit encore que des expériences lui avoient démontré que l'acide sébacique de Thenard est à l'acide benzoïque dans le même rapport que l'acide zonique de Berthollet, à l'acide acétique pur.

On m'a écrit que MM. Vauquelin et Laugier ont trouvé du chrôme dans les météorolites, et que M. Biot présume de l'hydrogène dans le diamant. A l'égard du chrôme, c'est Lowitz, à Pétersbourg, qui l'a découvert le premier, vous en trouvez une Notice, dans mon Journal, tome 4, p. 627. L'existence de l'hydrogène dans le diamant a été annoncée depuis plusieurs années, d'après d'autres faits, par M. Winterl, ce chimiste maltraité par M. Chenevix d'une manière si indigne d'un homme de lettres. Je suis bien aise que M. Chenevix ait trouvé des obstacles dans votre humanité et dans votre intérêt pour les progrès physiques et chimiques, pour pouvoir noircir aussi votre Journal par ses sorties indécentes.

J'ai l'honneur d'être avec une haute considération,

Monsieur,

Votre très-humble et très-obéissant Serviteur,

A. F. GEHLEM.

LETTRE

DE M. *** A J.-C. DELAMÉTHERIE.

EXTRAIT.

MONSIEUR,

Vos réflexions sur la cause de la force qu'exerce le fluide électrique, dans mes cylindres, m'ont donné l'idée d'examiner si, en élevant l'action gazeuse, le centre de la force expansive ne s'élève point proportionnellement. Les effets ont répondu à mon attente. Pour vous en convaincre, veuillez jeter un coup-d'œil sur la deuxième planche ci-jointe. A et B sont deux cartouches de fer qui ont appartenu à un canon de pistolet de fonte, neuf et sans défaut, que j'ai fait scier en quatre cylindres d'égale hauteur, auxquels l'on a soudé des fonds de bon fer. A étant le bout supérieur, parconséquent le plus mince, fut soumis à l'expérience. Voulant commencer l'action sur le fond, je portai le fil de plomb, comme dans toutes mes expériences, jusqu'au centre du fond ; la treizième détonation l'ouvrit à passer l'eau précisément au centre de l'action de ce fil, que j'estime à deux lignes et demie du fond, puisque régulièrement je ne lui laisse que quatre à cinq lignes de longueur, comme vous le verrez en C qui est la coupe d'un gros cylindre pareil à celui qui est décrit dans une de mes expériences précédentes. Du moment que cette première déchirure fut obtenue, je fis adapter un bout d'aiguille longue de quelques lignes (*voyez l'appareil* D), l'on y voit distinctement les deux aiguilles séparés par le fil de plomb auquel l'on doit, dans l'expérience, attacher le dos d'une plume pour le soutenir, et que l'artiste n'a pas jonit au-dessus pour mieux montrer la finesse du fil à gazifier. A peine avoit-on fait quatre à cinq détonations qu'on s'apperçut que la fente s'élevoit sensiblement :

je

je fis alonger toujours en proportion le bout inférieur de l'aiguille. Enfin les dernières explosions furent faites desorte que le fil de plomb correspondoit avec son centre au bord supérieur, et à la 36e explosion le cylindre s'ouvrit. Pour varier l'expérience, je plaçai constamment mon fil de plomb dans le cylindre B, les deux autres se correspondoient toujours. Environ 50 explosions lui causèrent cinq à six fentes, dont deux à-peu-près semblables à celle du dessin. Ces effets me paroissent dûs à la répulsion gazeuse au moment du dégagement de la matière ignée.

Je m'occupe dans ce moment à examiner les effets de deux batteries chargées inversement, l'une résineusement, l'autre de fluide vitré. Une expérience que M. Dagonan (dont je parle dans ma dernière Lettre, expérience 6e) a faite dernièrement, fut la première cause de cet examen. J'espère que je pourrai bientôt vous en envoyer le détail, et je crois qu'elles vous paroîtront propres à jeter plus de jour sur la matière ignée.

Une continuelle électrisation, à laquelle ma batterie est soumise depuis quelque temps, a produit à la longue des effets singuliers sur les armures extérieures des bouteilles M, N, pl. 2, qui sont toutes argentées avec de très-minces feuilles de faux argent, au lieu de feuilles d'étain dont on se sert régulièrement. Au bout de quelques mois, je vis, surtout pendant les soirées d'hiver, naître des courans de fluide qui tracèrent des espèces de veines, que je fis observer à un ami, excellent chimiste, qui me fait le plaisir d'assister quelquefois à mes expériences ; je lui fis principalement remarquer ces courans pour le convaincre de la double charge de la bouteille de Leyde; il trouva que la construction de ces veines étoit d'autant plus importante qu'elles représentoient un marbre complet. Quelques jours après, le hasard nous fit tomber sur un Mémoire de votre Journal, dont l'auteur attribue la coloration des marbres à des oxides métalliques. Il me conseilla alors de faire dessiner deux de ces bouteilles, dont je vous en enverrai une avec plaisir. Comme ces bouteilles sont garnies de battitures de fer, le verre en est terni entièrement depuis *C* jusqu'à la petite ligne qui est au-dessous, qui indique l'eau.

d, marque le métal qui n'est pas oxidé.

e, indique les veines qui sont oxidées.

PAR BOUVARD, astronome.

JOURS.	THERMOMETRE.					BAROMETRE.		
	MAXIMUM.		MINIMUM.		A MIDI.	MAXIMUM.	MINIMUM.	A MIDI.
1	à midi	+13,2	à 10 s.	+ 5,0	+ 3,2	à 5 m.......28. 0,20	à 10 s......27.10,64	28. 0 05
2	à 1 ½ s.	+18,0	à 4 m.	+ 3,5	+17,0	à 4 m.......27. 9,50	à 9 s.......27. 8.68	27. 9,50
3	à 3 ½ s.	+15.6	à 5 m.	+ 8,2	+15,6	à 10 ½ s.....27. 9,88	à 5 m.......27. 8,15	27. 9.00
4	à 1 s.	+18,2	à 11 s.	+11.7	+18,0	à 11 s.......28. 0,50	à 7 ½ m.....27.11,35	27.11,85
5	à midi	+18 0	à 11 s.	+11 8	+18,0	à midi......28. 1,00	à 11 s......27.11,60	28. 1,00
6	à 4 ½ s.	+19,0	à 3 m.	+ 8,5	+18,8	à 3 m.......27.11,42	à 11 ¼ s.....27. 8,66	27.11,00
7	à 1 s.	+21,6	à 4 m.	+12,8	+21,0	à 4 m.......27. 8,28	à 9 ¼ s......27. 7,26	27. 7 27
8	à midi	+16,8	à 4 m.	+ 8,9	+16,8	à 2 ½ s......27. 8,03	à 4 m......27. 7.52	27. 7,89
9	à midi	+17,0	à 11 s.	+ 8,2	+17,0	à 11 s......27. 8,00	à 4 ¾ m.....27. 7,76	27. 7,33
10	à midi	+17,3	à 4 m.	+ 5,8	+17,3	à 11 s......27. 9,50	à 4 m......27. 8,20	27. 9,17
11	à midi	+16,5	à 5 m.	+10,5	+16,5	à midi......27.10,35	à 5 m......27.10,08	27.10 35
12	à midi	+18,6	à 4 m.	+ 7,8	+18,6	à 4 ½ m....27.10,80	à 7 ¾ s......27. 9,78	27.10.60
13	à 3 s.	+16,4	à 4 m.	+10,6	+16,1	à midi......27.10,26	à 3 s.......27. 9,93	27.10,26
14	à midi	+16,5	à 5 m.	+10,4	+16,5	à 5 m......27. 8,28	à 6 ½ s.....27. 6,78	27. 7,76
15	à midi	+15,7	à 5 ½ m.	+10,6	+15,7	à 6 ¼ m.....27.10,51	à 5 m.......27. 9,21	27. 9,95
16	à midi	+17,0	à 5 m.	+ 7,1	+17,0	à 9 ½ s......28. 0,60	à 5 m......27.11,25	28. 0,01
17	à 3 ¼ s.	+13,8	à 5 m	+ 9,5	+13,4	à 10 s.......28. 1,05	à 5 m.....28. 0,16.	28. 0,25
18	à midi	+13,4	à 11 s.	+ 9,6	+13,4	à 11 s......28. 3,65	à 5 m.......28. 2,02	28. 2,80
19	à midi	+13,7	à 5 m.	+ 9,8	+13,7	à 8 m.......28 3,85	à midi......28. 3,72	28. 3,72
20	à 9 m.	+16,7	à 5 m.	+13,1	+15,7	à 6 ½ m.....28. 2,04	à 3 s.......28. 1,57	28. 1,96
21	à midi	+16,4	à 9 ¾ s.	+ 8,7	+16,4	à midi......28. 1,45	à 5 m......28. 0.76	28. 1,45
22	à 3 s.	+15,3	à 4 m.	+ 8.4	+14,7	à 10 s.......28. 2,65	à 7 ½ m.....28. 1,22	28. 1,60
23	à 3 ½ s.	+18,6	à 6 m.	+14,8	+17,4	à 6 m.......28. 1,80	à 7 ½ s......28. 0.17	28. 1,30
24	à 2 ½ s.	+18,4	à 1 m.	+14,0	+16,0	à 2 ½ s......27.11,75	à m......27.11.60	27.11,64
25	à midi	+21,5	à 9 ½ s.	+13,9	+21,5	à 8 m......27.11,60	à 4 s.......27.11,01	27.11,53
26	à 1 s.	+20,0	à 10 s.	+13,0	+19,0	à 10 ½ s....28. 0,43	à 6 m.......28.11,20	27.11.52
27	à 3 ½ s.	+19.2	à 4 m.	+11,6	+17,7	à 11 ½ s.....28. 1,44	à 4 ½ m.....28.0,67	28. 1,33
28	à 3 ½ s.	+19,8	à 5 m.	+13,5	+19.5	à midi......28. 1,45	à 8 ½ s......28. 1,01	28. 1.45
29	à midi	+22,0	à 11 s.	+14,9	+22,0	à 4 ½ m.....28. 1,00	à 11 s.......27.11,20	28. 9,69
30	à midi	+14,5	à 4 m.	+11.5	+14 5	à 4 m......27.10,65	à midi......27. 9,87	27. 9 87
31	à 3 s.	+11,4	à 10 s.	+ 8,9	+11,1	à 10 s......27.10,67	à midi.....27. 9,51	27. 9,51

RECAPITULATION.

Plus grande élévation du mercure...28.3,85, le 19 à 8 h. matin.
Moindre élévation du mercure.....27.6,78, le 14 à 6 ½ matin.

Élévation moyenne...... 27.11,32.
Plus grand degré de chaleur...... +22°,0 le 29 à midi.
Moindre degré de chaleur....... + 3,5 le 2 à 4 h. m.

Chaleur moyenne........ +12,°7

Nombre de jours beaux....... 18

Eau de pluie tombée dans le cours de ce mois, 0,m05747 = 2 pouces 5 lignes 5 dixièmes.

MAI 1806.

Jours.	Hyg. à midi.	Vents.	Points lunaires.	Variations de l'atmosphère.
1	69,0	O. S O.	P. L.	Ciel très-couvert ; éclaircis ; fort beau ciel le soir.
2	96,2	S. S-O.		Beaucoup d'éclaircis par intervalles.
3	65,0	S. S-E.		Beau ciel par intervalles.
4	13,9	S-E.		Ciel couvert la plus grande partie du jour.
5	56,0	E.		Ciel nuageux et trouble ; éclaircis par interv.
6	51,0	S-E.		Ciel *idem.*
7	45,0	*Id.*		Ciel couv. la plus grande partie du jour ; quelques éclaircis.
8	54,0	S-O.		Ciel nuag. ; vaporeux et trouble ; quelques gouttes d'eau.
9	55,0	S. S-E.	Apogée.	Ciel couvert ; pluie fine ; ciel chargé de nuages très-noirs.
10	64,0	S.	D. Q.	Ciel très-nuageux et couvert par interv.
11	54,0	O.		Beaucoup d'éclaircis tout le jour.
12	54,0	S. S-O.		Beaucoup d'éclairc. ; ciel nuag. et troub. ; quelques gouttes d'eau par. interv.
13	71,0	S.	Equin. descen.	Pluie fine le matin ; forte et abond. par int. ; ciel très [illegible].
14	83,5	S-E.		Ciel couv. ; pl. abond. ; beaucoup d'éclairc., fort orage ; écl., tonnerre et pl.
15	66,0	S. S-E.		Beaucoup d'éclaircis par interv. ; petite pluie.
16	67,0	N.		Brouill. ; ciel en très-grande part. couv. ; éclairs, tonnerre et petite averse ; trombe remarquable au-dessus de l'Observatoire.
17	80,0	O. S-O.		Ciel très-couvert ; pluie abondante par intervalles.
18	00,0	N. N.	N. L.	*Id.*
19	76,0	N-E.		Beaucoup d'éclaircis par interv. ; ciel très-nuageux.
20	87,0	*Id.*		Brouillard ; ciel couvert ; petit pluie sur le soir.
21	69,0	N.	Périgée.	Ciel légérement couv. ; brouill. ; petite pluie sur les 9h. du s.
22	71,0	N-E.		Ciel en grande partie couv. tout le jour.
23	81,0	E. N-E.		Ciel très-nuageux et chargé de vapeurs.
24	83,5	N-E.	P. Q.	Ciel couv. ; pl. depuis 11 h. jusques vers le s. ; ciel à demi-couv.
25	76,0	E.		Ciel très nuag. ; écl. et ton. au loin ; pluie et ton. très forts.
26	77,0	S-O.	Equin. asc.	Ciel couvert par intervalles.
27	70,0	O.		Beaucoup d'éclaircis par intervalles.
28	63,0	O.		Ciel très-nuageux ; *éclairs sans tonnerre ;* temps calme.
29	65,0	O.		Ciel vaporeux et couv. ; petite pluie sur le soir.
30	73,0	N N-E.		Ciel couv. ; petite pluie par intervalles.
31	68,0	N. N-O.		Ciel couv. tout le jour.

RECAPITULATION

	de couverts......	4
	de pluie.........	13
	de vent.........	31
	de gelée.........	0
	de tonnerre......	4
	de brouillard.....	2
	de neige.........	2
Jours dont le vent a soufflé du	N................	3
	N-E...............	4
	E................	2
	S-E..............	6
	S................	7
	S-O..............	6
	O................	6
	N-O..............	1

ANALYSE ET TABLEAUX

De l'influence de la petite vérole sur la mortalité à chaque âge, et de celle qu'un préservatif (tel que la vaccine) peut avoir sur la population et la longévité;

PAR E. E. DUVILLARD (DU LÉMAN);

Ancien Directeur-Jury de la Liquidation de la Dette publique viagère, pour la partie scientifique ; ex-Membre du Corps Législatif, Correspondant de l'Institut.

EXTRAIT.

Cet ouvrage composé de discours, de haute analyse, de faits, de tables et de leur application, sort des presses de l'imprimerie Impériale et forme un volume grand in-8° de 210 p. Il se trouve à Paris, chez l'auteur, rue Guénégaud, n° 17; chez Courcier et chez les principaux libraires. Prix, 10 francs.

L'auteur dans une Introduction expose le sujet, ses difficultés, les moyens de les aplanir; ce qui a déjà été fait dans cette vue, ce qui restoit à faire, les phénomènes observés, les résultats les plus remarquables du calcul et de l'observation.

Le développement et l'analyse forment le corps de l'ouvrage. On y voit l'expression mathématique des relations qu'ont entre eux les faits observés; les élémens des variables qui les représentent, et tout ce que la théorie mathémathique peut généralement faire connoître sur cet objet.

On trouve ensuite un très-grand nombre de faits observés sur la mortalité d'un âge à l'autre pour chaque sexe, et particulièrement sur celle causée par la petite vérole.

Après cela vient l'application de la théorie aux faits, qui les complète, les enchaîne, et fait connoître ceux qui restoient à découvrir.

Cet ouvrage est terminé par 24 grands Tableaux de population et de mortalité, basés sur un grand nombre de faits, et calculés sur une naissance annuelle de dix millions, où l'on voit, entr'autres, quel est le nombre des individus existans à chaque âge, par année, et au-dessous de chaque âge; celui d'un âge à l'autre; la vie moyenne, etc.; savoir :

Table 1ère, de tous les individus.
Table 2, de ceux qui ont eu la petite vérole.
Table 3, de ceux qui ne l'ont pas eue.
Table 4, de ceux qui l'auront.
Table 5, de ceux qui l'auront et en réchapperont.
Table 6, de ceux qui en mourront.
Table 7, de ceux qui mourront de maladie la même année qu'ils auront eu la petite vérole.
Table 8, de ceux qui mourront de maladie ayant eu la petite vérole dans les années précédentes.
Table 9, de ceux qui n'ayant pas encore eu la petite vérole, ne doivent pas en mourir.
Table 10, de ceux qui n'ayant pas encore eu la petite vérole, doivent en mourir, ou mourir de maladie sans avoir pris la petite vérole.
Table 11, de ceux qui n'auront point la petite vérole et mourront d'autres maladies.
Table 12, de ceux qui ne doivent mourir de maladie qu'après avoir eu la petite vérole.
Table 13, de ceux qui mourront d'autres maladies que de la petite vérole.
Table 14, des individus qui ont eu la petite vérole ou qui s'en sont mis à l'abri; de la population et de la mortalité si la petite vérole n'existoit pas ou si elle ne faisoit mourir personne.
La Table 15 montre sur combien d'individus il en meurt un par année d'âge dans tous les différens cas.
La Table 16, les rapports du nombre des morts de la petite vérole à chaque âge, au nombre des individus existans ou morts dans les divers états.

La Table 17, l'intensité du danger d'être attaqué et de mourir de la petite vérole à chaque instant, à chaque âge et depuis chaque âge.

Les Tables 18 et 19, les probabilités de l'arrivée de divers événemens dans une année et depuis chaque âge, pour les individus qui attendent la petite vérole, et pour ceux qui l'ont actuellement.

La Table 20, le temps pendant lequel il y a un contre un à parier que ces événemens auront lieu.

La Table 21, les probabilités de survie et le nombre d'années probable de survie d'un vacciné et d'un variolable.

La Table 22, l'état de la mortalité si tous ceux qui n'ont pas encore eu la petite vérole se faisoient vacciner.

La Table 23, l'état des vivans et des morts, le nombre d'années de vie qu'auroient acquis ceux qui sont naturellement destinés à mourir de la petite vérole; si tous les enfans avoient été vaccinés au berceau.

La Table 24. La population et la mortalité dans la 135ème année, après l'établissement général de la vaccine, en supposant que les hommes se marient à 24 ans, etc.

Les dix dernières pages contiennent les rapports qui ont été faits à l'Académie des Sciences et à l'Institut, sur différens ouvrages que l'auteur de celui-ci a présentés à ces corps savans.

Faute essentielle à corriger dans le Cahier précédent. Il faut ajouter l'article suivant à la page 398, avant le QUATRIÈME ORDRE, lig. 14.

DES LAVES A BASE DE PORPHYRES, QUI NE SONT NI PÉTROSILICEUX NI TÉPHRINIQUES.

Nous avons dit, page 381, qu'il y a un assez grand nombre de porphyres dont les bases sont de nature différente.

1°. Porphyre à base de feldspath;
2°. Porphyre à base de siénite;

du poisson, puisque quand l'eau est réellement privée de tout son oxigène, les poissons qu'on y jette meurent à l'instant, parcequ'ils ne peuvent y respirer. C'est une chose de fait que chacun peut vérifier.

Qu'on prenne de la neige et qu'on l'introduise peu à peu dans une bouteille de verre, en continuant à proportion qu'elle se fond et diminue de volume, jusqu'à ce que, s'étant presque entièrement fondue, elle remplisse d'eau la bouteille jusqu'au col; qu'on verse immédiatement sur sa surface de l'huile, de façon qu'elle s'élève quelques pouces dans le col de la bouteille; qu'on la laisse ensuite se réchauffer et se mettre de niveau avec la température de l'atmosphère, que je suppose tiède et capable de fondre la neige; qu'on enlève ensuite par quelque expédient l'huile qu'on aura mise sur l'eau de neige, et qui embarrasse le col de la bouteille; qu'on y introduise tout aussitôt un poisson, aussi vigoureux que l'on voudra, et que l'on couvre immédiatement l'eau avec de l'huile, on verra qu'à peine cet animal se trouve en cette eau, il se trouve assailli par une convulsion mortelle, et après peu d'instans il cesse de vivre.

Ce qu'on obtient avec la neige fondue, on peut également l'obtenir avec la glace et avec la grêle, en introduisant peu-à peu de la glace brisée ou de la grêle dans une bouteille, avec les diligences annoncées; et y mettant un poisson après que ces matières sont fondues, l'animal y meurt ainsi que dans l'eau de neige.

Ainsi l'on voit clairement que la congélation fait déposer à l'eau tout l'oxigène qu'elle contient, et, par cette raison, les poissons ne peuvent y vivre, parcequ'ils n'y peuvent respirer. L'eau de neige, ou de glace, ou de grêle, enfin l'eau qui provient d'uue eau gelée, sous quelque forme que ce soit, est un élément mortel pour les habitans de l'eau, parcequ'ils la trouvent privée de l'oxigène, ou *gaz termoxigène*, qui arrête leur respiration. C'est une eau épuisée d'oxigène, comme celle qui a servi à la respiration d'un de ces animaux, jusqu'à la totale extinction.

Que l'on remplisse une bouteille de quelque sorte d'eau, c'est-à-dire de rivière, de puits ou de source, et qu'on y introduise un petit poisson; ensuite, pour empêcher l'eau d'absorber de l'oxigène de l'atmosphère, que l'on verse de l'huile dans le col de la bouteille, sur l'eau; le poisson vivra plusieurs heures dans ladite eau; mais après qu'il en aura épuisé, par

la respiration, tout l'oxigène, il devra y mourir. Qu'on y jette alors un autre poisson pareil, il mourra tout aussitôt qu'il se trouvera en cette eau. Veut-on qu'elle se trouve bonne à faire vivre les poissons? elle le deviendra à l'instant en la versant dans un large vase, où elle puisse absorber de nouveau l'oxigène de l'atmosphère. Il en est de même de l'eau de neige; on peut la rendre capable de faire vivre les poissons et servir à leur respiration, si on la met dans un vase qui présente une grande superficie à l'air, afin qu'elle puisse absorber de nouveau l'oxigène qu'elle a déposé pendant la congélation.

L'eau de neige ou de glace est donc, sans aucun doute, destituée d'oxigène, ainsi que celle qui a servi à la respiration des poissons, qui ont la faculté, par ce procédé, de séparer et d'absorber tout l'oxigène qui s'y trouve en l'état de solution.

Il n'y a donc point de différence entre l'eau de neige et l'eau de glace, par rapport à la privation de leur oxigène; l'une et l'autre en sont entièrement dépouillées. Ainsi, ce que ces deux respectables physiciens ont avancé dans leur Mémoire, ne me paroît pas fort à propos. Il semble, selon eux, que la glace contienne une portion d'oxigène, mais que l'eau, en se gelant, en dépose une grande partie mêlée au gaz azotique, et que l'eau en se transformant en neige dépose moins d'air que lorsqu'elle se transforme en glace, parcequ'ayant fait fondre de la neige récemment tombée, et l'ayant réchauffée par degrés, ils en ont obtenu un volume d'air presque le double de celui que leur avoit fourni la glace fondue.

Il est vrai que l'on voit beaucoup d'air se développer de la neige qui se fond, mais ce n'est pas un air contenu dans l'eau gelée ou cristallisée, ce qui constitue la neige, mais c'est un air emprisonné dans les interstices de la neige, parcequ'elle reste attachée à la quantité de faces ou surfaces des cristaux qui la composent; et c'est pour cela que l'on voit sortir beaucoup d'air de la neige qui se fond. J'ai déjà exposé plusieurs de ces observations dans les deux Mémoires sur l'eau de neige, insérés dans le Journal de Physique de Paris, Ventôse ann. 7, Termidor ann. 9, ainsi je ne prolongerai pas davantage ces réflexions.

NOUVELLES LITTERAIRES.

Moyens de conserver la santé des Habitans des Campagnes, et de les préserver de maladies dans leurs maisons et dans les champs; par Madame Gacon-Dufour, auteur de plusieurs ouvrages d'Economie rurale et domestique, etc. 1 vol *in*-12, de 330 pages. Prix, 2 fr. 50 c., br.; et 3 fr. par la poste, franc de port. A Paris, chez F. Buisson, Libraire, rue Hautefeuille, n° 23.

L'auteur cherche à être utile aux habitans des campagnes.

VIIème, VIIIème et IXème Cahiers de la quatrième Année de la Bibliothèque-Physico-Economique, instructive et amusante, à l'usage des Habitans des villes et des campagnes; publiée par Cahiers, avec des planches, le premier de chaque mois, à commencer du 1er Brumaire an XI, par une Société de Savans, d'Artistes et d'Agronomes; et rédigée par C. S. Sonnini, de la Société d'Agriculture de la Seine, etc.

Ces trois nouveaux Cahiers, de 216 pages, avec des planches, contiennent entre autres articles intéressans et utiles:

Manière de nourrir les Chevaux et le Bétail avec des Pommes de Terre; — Nouvelle manière de multiplier l'Acacia-robinier; — De l'Hortensia; — Manière de laver le Nankin, pour qu'il ne perde pas sa couleur; — Remède nouveau contre le mal aux Dents; — Description du Siphon interrompu, propre à élever l'eau à la hauteur de 30 pieds, sans secours humain, imaginé par Pierre-Théodore Bertin; — Nouveaux moyens de conserver à la vie les Enfans qui naissent prématurément; par Millot; — Traitement de la Colique et des Tranchées des Chevaux; par William Ryding; — Manière de dresser les Chiens de Bergers et de Basse-cour, en très-peu de temps, et moyens de les préserver de la maladie; par Mme Gâcon-Dufour; — Remède que l'on emploie dans quelques parties de l'Allemagne, pour guérir la maladie des Chiens.

Le prix de cette Quatrième Année est, comme pour chacune des trois premières, de 10 fr. pour les 12 Cahiers, que l'on reçoit francs de port par la poste. La Lettre d'avis et l'argent doivent être affranchis et adressés à Arthus-Bertrand, Libraire, acquéreur du fonds de F. Buisson, rue Hautefeuille, n° 23, à Paris.

TABLE

DES MATIERES CONTENUES DANS CE CAHIER.

3°. Porphyre à base de hornblende;
4°. Porphyre à base de pétrosilex;
5°. Porphyre à base de leucostine;
6°. Porphyre à base d'ophitine;
7°. Porphyre à base de téphrine;
8°. Porphyre à base de cornéenne.

Chacune de ces espèces de porphyres peut être la base d'une espèce de lave, comme les porphyres pétrosiliceux et les porphyres téphriniques.

Les observateurs pourront reconnoître ces diverses espèces de laves.

SUPPLÉMENT

AU DIXIÈME LIVRE DE MÉCANIQUE CÉLESTE,

SUR

L'ACTION CAPILLAIRE,

PAR LAPLACE.

A Paris, chez Courcier, *Libraire, quai des Augustins*, n° 57.

EXTRAIT.

« J'ai considéré, dit l'auteur, dans le dixième Livre de cet Ouvrage, les phénomènes dus à l'action réfringente des corps sur la lumière. Cette force est le résultat de l'attraction de leurs molécules; mais la loi de cette attraction ne peut être déterminée par ces phénomènes, qui ne l'assujétissent qu'à la condition *d'être insensible à des distances sensibles*. Toutes les lois d'attraction dans lesquelles cette condition est remplie, satisfont également aux divers phénomènes de réfraction indiqués par l'expérience, et dont le principal est le rapport constant du sinus de réfraction au sinus d'incidence, dans le passage de la lumière à travers

les corps diaphanes. On n'a réussi, que dans ce cas, à soumettre ce genre d'attraction à une analyse exacte. Je vais offrir ici aux géomètres un second cas plus remarquable encore que le précédent, par la variété et la singularité des phénomènes qui en dépendent, et dont l'analyse est susceptible de la même exactitude : c'est le cas de l'Action Capillaire. Les effets du pouvoir réfringent se rapportent à la dinamique et à la théorie des projectiles ; ceux de l'Action Capillaire se rapportent à l'hydrostatique, ou à l'équilibre des fluides qu'elle soulève ou qu'elle déprime, suivant des lois que je me propose d'expliquer ».

Nous avons déjà fait connoître une partie de ce beau travail : l'auteur y a joint les calculs par lesquels il démontre, d'après la loi qu'il établit, tous les phénomènes de l'Action Capillaire.

NOTE

SUR LA DATOLITHE (1).

M. Esmark, savant minéralogiste et éléve de l'illustre Werner, vient de découvrir à Arandal en Norvège, un nouveau minéral, dont il a fait une espèce particulière, et auquel il a donné le nom de *datolithe*.

D'après l'analyse de Klaproth, ce minéral est composé de

Silice	36.5
Chaux	35.5
Acide boracique	24
Eau	4

Il paroît, d'après cela, que c'est un borate de chaux chargé (peut-être accidentellement) de silice.

Sa couleur est d'un *blanc* plus ou moins mêlé de vert. Il se trouve en masses assez considérables pour être consi-

(1) Cette note est extraite du Journal général de Chimie, publié à Berlin, tom. VI.

déré

déré comme une roche, et en cristaux, qui sont des *prismes rectangulaires plus larges qu'épais, terminés par des sommets obtus à quatre faces, qui correspondent aux arêtes latérales des prismes*. — Sa cassure ne présente point de tissu lamelleux; elle est imparfaitement concoïde, à petites cavités, et est d'un *éclat qui tire sur le gras*. — Des masses sont composées de *gros grains* accolés les uns contre les autres, mais *distincts*, et dont la surface n'a qu'un très-foible éclat. — Cette substance est *un peu moins dure que le feldspath*. — Elle est demi-transparente ou seulement translucide, et pèse 2.98.

Exposée au feu du chalumeau, sur un charbon, elle se boursouffle en une masse d'un blanc de lait, et finit par fondre en un verre d'un rose pâle.

Elle se dissout, à froid, dans l'acide nitrique: la silice reste au fond du vase.

On ignore encore les circonstances de son gisement.

L'EBULLITION

N'est pas suffisante pour développer de l'eau l'oxigène qu'elle contient en état de solution ou d'agrégation. Observations du Docteur Carradori.

Les célèbres MM. Humboldt et Gay-Lussac, dans leur intéressant Mémoire présenté à l'Institut national, qui a pour titre: *Expériences sur les moyens eudiométriques, et sur la proportion des principes constituans de l'atmosphère*, etc. (1), sont d'avis, à ce qui paroît, que l'ébullition est la manière la plus efficace pour dépouiller l'eau de l'oxigène. En effet, ils se sont servi de cette seule opération pour obtenir ce but,

(1) Journal de Physique, tome 60, page 129.

et ont dit ensuite qu'en chauffant l'eau par degrés, la proportion de l'oxigène croît à mesure que la chaleur s'approche de l'ébullition; d'où l'on apperçoit, qu'au terme de la chaleur qui constitue le degré de l'ébullition, l'oxigène se développe plus facilement, et qu'il n'y a pas d'autre force pour le développer; mais l'expérience fait voir que l'ébullition n'est pas efficace pour dépouiller l'eau de tout l'oxigène qu'elle contient, allié ou agrégé. L'ébullition développe de l'eau beaucoup d'oxigène et quelque autre gaz dont elle est imprégnée; mais elle ne l'en dépouille pas entièrement, car on prouve que l'eau bien bouillie retient toujours de l'oxigène. Il n'y a que la congélation et la respiration des poissons, qui puissent priver entièrement l'eau de son oxigène : ce sont les deux seuls moyens qui conduisent à séparer de l'eau toute cette portion d'oxigène, qu'elle tient interposée entre ses molécules : c'est alors qu'on obtient une preuve exacte qu'elle en est restée dépouillée. Au reste, la force détachante et décomposante de la chaleur, au degré d'ébullition, n'est pas suffisante pour vaincre l'affinité et force d'attraction de tout l'oxigène qui est uni à l'eau; il y en a une portion qui s'y maintient obstinément fixée, malgré toute la chaleur.

Les poissons, comme je l'ai dit ailleurs (1), sont les eudiomètres de l'eau, et un de ces animaux, renfermé dans un volume d'eau, est capable de séparer, par le moyen de la respiration, en plusieurs heures, tout l'oxigène de l'eau, et l'épuiser entièrement de ce principe. c'est par ce moyen que l'on prouve que l'eau bouillie ne reste pas épuisée d'oxigène, mais qu'elle en contient encore.

Que l'on prenne une quantité d'eau et qu'on la fasse bouillir autant que l'on voudra; qu'on la verse ensuite toute bouillante dans une bouteille, ou dans un vase de verre à col étroit, de façon qu'il soit plein jusqu'au bord; que l'on mette ensuite une portion d'huile par-dessus, pour empêcher l'air d'y pénétrer; qu'on la laisse refroidir; ensuite, après avoir ôté l'huile, qu'on y jette un petit poisson, et qu'on remette aussitôt l'huile par-dessus, le poisson continuera de vivre quelque temps dans cette eau, et on le verra respirer.

Donc l'ébullition n'a pas épuisé tout l'oxigène de l'eau; mais il en est resté une portion suffisante pour servir à la respiration

---

(1) *Annali di Chim. è Historia naturale di Pavia*, t. V, t. XII et t. XV.

TABLE GENERALE

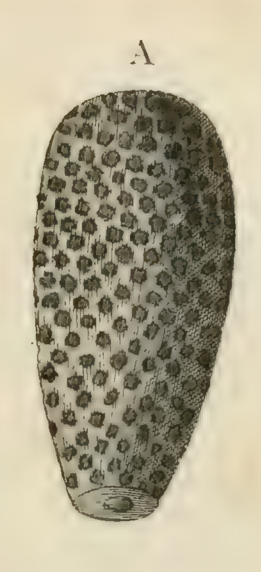
DES MATIERES CONTENUES DANS CE VOLUME.

HISTOIRE NATURELLE.

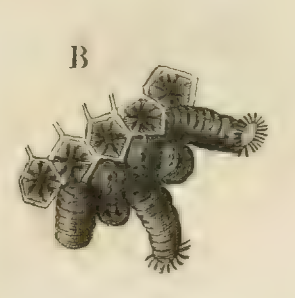
PHYSIQUE.

CHIMIE.

A

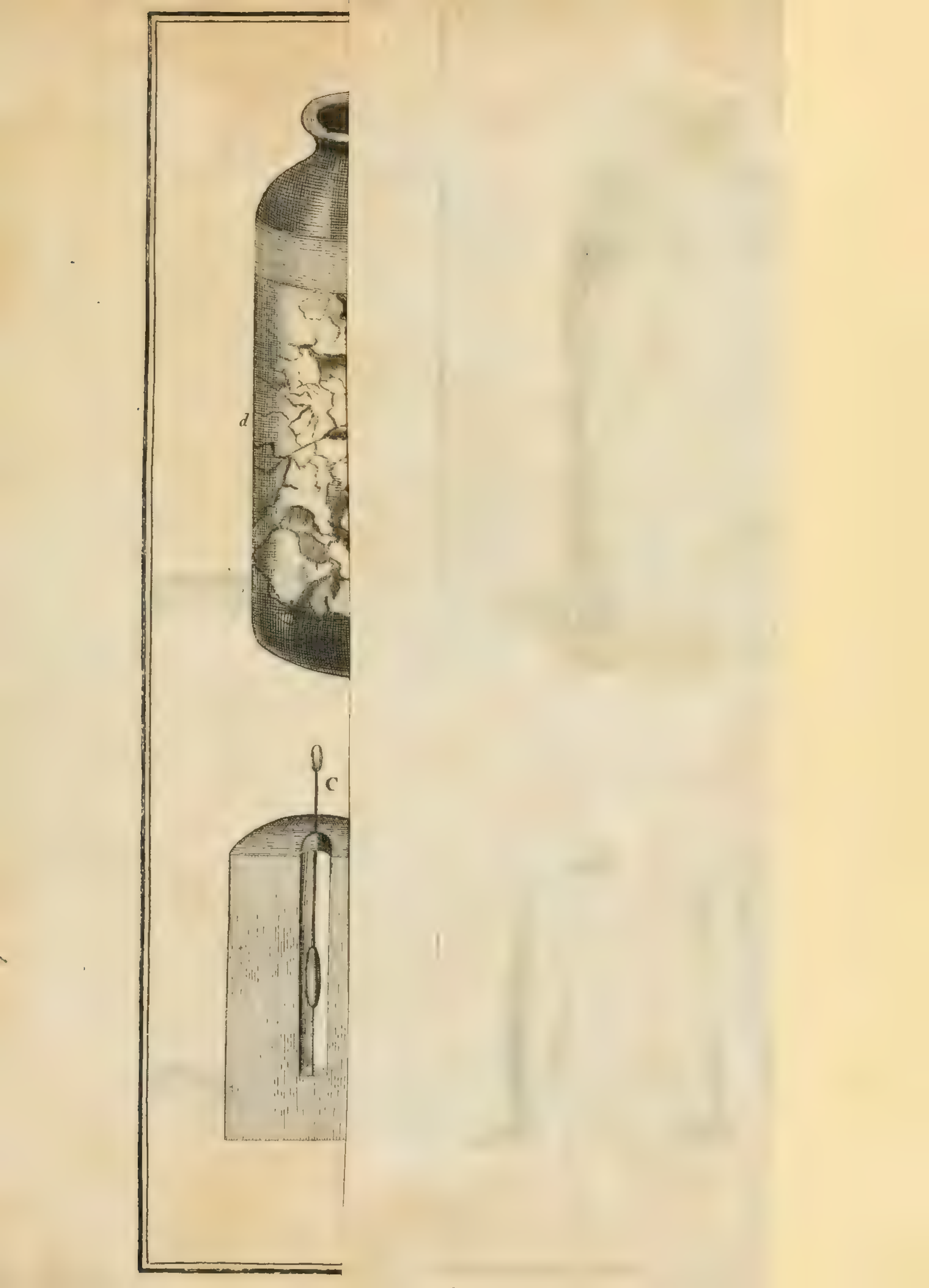


B



Journal Physique. (*Juin 1806.*)




d
c


PL. I.
M
N
c
d
e
c
d
e
PL. 2.
C
D
A
B
Journal de Phisique. (Juin 1806.)